



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del
título de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con
Mención Matemática y Física

**APRENDIZAJE SOBRE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN
EL ÁREA DE MATEMÁTICAS: PROPUESTA PEDAGÓGICA BASADA
EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP).**

Autor: Orlando Xavier Taipe Sanchez

Director: Mgtr. Elmise Camacho

Quito, Agosto de 2025

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
DEL ECUADOR**

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Orlando Xavier Taipe Sanchez, portador de la cédula de ciudadanía No. 0202130431 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del Grado de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

ORLANDO XAVIER TAIPE

CI. 0202130431

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: “APRENDIZAJE SOBRE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS: PROPUESTA PEDAGÓGICA DESDE EL ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROYECTOS ” presentado por el maestrante Orlando Xavier Taipe Sanchez titular de la Cédula de Identidad N.º 0202130431 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 26 días de agosto de 2025



Mgtr. Emilse Paquita Camacho Cañar

C.I. 0910768928

ecamacho365@puce.edu.ec

NRO TELEFONO:0910768928

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5 % índice de similitud con otras fuentes.

Dirección Física del Campus

Apartado postal 17-01-2184

Tel.: (+593) 0 000 0000 ext. 000

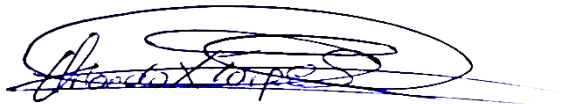
Ciudad–País www.puce.edu.ec



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Orlando Xavier Taipe Sanchez, portadora de la cédula de ciudadanía No. 0202130431-0 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del Grado de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.



Firma:

Nombre: ORLANDO TAIPE SANCHEZ

CI. 0202130431

Dirección Física del Campus
Apartado postal 17-01-2184
Telf.: (+593) 0 000 0000 ext. 000
Ciudad – País www.puce.edu.ec



Agradecimiento

Agradezco profundamente a Dios, por brindarme la salud, la fortaleza y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi vida. A mis padres Luis Taipe y Elvia Sánchez, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme con el ejemplo el valor del esfuerzo y la perseverancia. Su confianza en mí ha sido la base de todo lo que he logrado. A mi hermano, Darwin Taipe, gracias por ser un pilar fundamental en mi vida. Por tu compañía constante, tus palabras de aliento y por creer en mí. Tu apoyo silencioso pero firme ha sido un motor en este camino, y tu ejemplo me inspira cada día a seguir creciendo con humildad, responsabilidad y determinación.

Dedicatoria

Dedico este trabajo con todo mi cariño a mis padres, por ser el pilar de mi vida. Gracias por su amor incondicional, por enseñarme con el ejemplo el valor del esfuerzo, la honestidad y la perseverancia

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	17
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1. Formulación del Problema.....	19
1.2. Interrogantes de la Investigación.....	21
1.2.1. Pregunta de Investigación.....	21
1.2.2. Sub-Pregunta de Investigación.....	21
1.3. Objetivos de investigación	22
1.3.1. Objetivo General.....	22
1.3.2. Objetivos Específicos	22
1.4. Justificación de la Investigación.....	23
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	25
2.1. Antecedentes de la Investigación	25
2.2. Bases Teóricas	28
2.2.1. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	28
2.2.1.1 Aprendizaje Basado en Proyectos	28
2.2.1.2 El ABP como respuesta a los desafíos educativos	28
2.2.1.3 Características del ABP	29
2.2.1.4 Vinculación del ABP con el método científico	29
2.2.1.5 Beneficios del Aprendizaje Basado en Proyectos	30
2.2.1.6 Etapas del ABP.....	30
2.2.1.7 Evaluación en el ABP.....	30
2.2.2. Aprendizaje de las Funciones Trigonométricas.....	31
2.2.2.1 Aprendizaje de las funciones trigonométricas en las matemáticas.	31
2.2.2.2 Signos de las Funciones Trigonométricas.....	35

2.2.2.3	Graficas de las Funciones Trigonométricas.....	36
2.2.3.	Aprendizaje de las Matemáticas.	37
2.2.3.1	Aprendizaje de las Matemáticas Sistema Educativo	37
2.2.3.2	La Enseñanza de las Matemáticas	38
2.2.3.3	Aprendizaje y resolución de problemas de funciones trigonométricas	40
2.3.	Bases Legales	41
2.3.1.	Bases Legales para una Propuesta Pedagógica Basada en la Resolución de Problemas.	41
2.3.2.	Constitución de la República del Ecuador (2008).....	41
2.3.3.	Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) y su Reglamento 42	
2.3.3.1	Artículo 2 Principios del Sistema Educativo:.....	42
2.3.3.2	Artículo 3 – Fines de la Educación:	42
2.3.3.3	Artículo 11 – Currículo Nacional Obligatorio.....	43
2.3.4.	Lineamientos Curriculares y Normativa Específica del Bachillerato 43	
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		44
3.1.	Tipo de Investigación	44
3.2.	Diseño de Investigación.....	44
3.3.	Unidades de Estudio	45
3.4.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	45
3.5.	Técnicas de Análisis de Datos	45
3.5.1.	Confiabilidad del Instrumento	47
3.6.	Operación de Variable	49

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	51
4.1. Encuesta Estudiantes	51
4.2. Encuestas Docentes	81
CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	86
5.1. Denominación y Definición de la Propuesta.	86
5.2. Justificación de la Propuesta.....	86
5.3. Importancia de la Propuesta.	87
5.4. Descripción de los Destinatarios y Responsables.....	88
5.4.1. Destinatarios.	88
5.4.2. Responsables.	89
5.5. Objetivos.....	89
5.5.1. Objetivo General.....	89
5.5.2. Objetivo Específicos.....	89
5.6. Metodología.....	90
5.7. Propuesta Pedagógica de Funciones Trigonométricas con ABP.....	90
5.7.1. Guía didáctica	90
5.7.2. Etapas del ABP.....	91
5.7.3. Explicación del proceso de la guía	91
5.7.4. Fases y etapas de la guía aplicada al ABP	91
5.7.5. Contenidos de la Guía Didáctica para el Aprendizaje de Funciones Trigonométricas, Fundamentada en el ABP	93
5.7.6. Matrices necesarias para la implementación de la guía para el aprendizaje de las funciones trigonométricas basados en el ABP.....	96
5.8. Rúbrica de Evaluación para el Aprendizaje de Funciones Trigonométricas con ABP.	98

5.9. Recursos.....	101
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
6.1. Conclusiones.....	104
6.2. Recomendaciones.....	104
REFERENCIAS	106
ANEXOS	111
Anexo 1 Encuestas aplicadas a los estudiantes	111
Anexo 2 Encuestas aplicadas a los Docentes	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Funciones Trigonómicas De Los ángulos Más Importantes	34
Tabla 2 Coeficiente de Alfa de Cronbach.....	47
Tabla 3 Coeficiente de Alfa de Cronbach del Instrumento	47
Tabla 4 Resultados de coeficiente Alfa de Cronbach.	48
Tabla 5 Operación De Variable.....	49
Tabla 6 Funciones Trigonómicas Conocimientos	51
Tabla 7 Razones Trigonómicas	53
Tabla 8 Identidades Trigonómicas.....	54
Tabla 9 Problemas de Distancia, Alturas	55
Tabla 10 Graficas Funciones Trigonometricas.....	57
Tabla 11 Conceptos de Funciones Trigonómicas.....	58
Tabla 12 Dificulta de Problemas	59
Tabla 13 Aprender Funciones Trigonómicas.....	61
Tabla 14 Datos Problemas Aplicados	62
Tabla 15 Estrategias Resolver Ejercicios	63
Tabla 16 Trabajo en Grupos	65
Tabla 17 Datos Situaciones Reales	66
Tabla 18 Compartiendo de Ideas	67
Tabla 19 Datos Participación en Clases.....	68
Tabla 20 Datos Estrategias Empleadas	69
Tabla 21 Datos Herramientas Innovadoras	70
Tabla 22 Datos Vida Diaria	71
Tabla 23 Recursos Visuales	72
Tabla 24 Ejemplos Concretos y Variados	74
Tabla 25 Provisión de Recursos Adicionales.....	75
Tabla 26 Claridad, Diversidad en los Procesos de Evaluación	76
Tabla 27 Apoyo Individualizado a Estudiantes	77
Tabla 28 Condiciones Socioemocionales en el Aula	78
Tabla 29 Resolución de Dudas por Parte del Docente	79
Tabla 30 Fomentar del Trabajo Colaborativo.....	80
Tabla 31 Datos de Utilizar Herramientas Digitales.....	82

Tabla 32 Metodologías Activas.....	83
Tabla 33 Promoción del Trabajo Colaborativo	84
Tabla 34 Recursos Didácticos.....	84
Tabla 35 Etapas del ABP	91
Tabla 36 Contenido de la guía didáctica	93
Tabla 37 Identificación y fase de diagnóstico.....	96
Tabla 38 Grupo de trabajo	96
Tabla 39 Matriz de información.....	97
Tabla 40 Pasos elaboración de maqueta o simulación	97
Tabla 41 Elementos para el informe	97
Tabla 42 Rúbrica de evaluación del producto final del proyecto	99
Tabla 43 Rúbrica de evaluación del portafolio.....	99
Tabla 44 Rúbrica de evaluación	100
Tabla 45 Modelo Didáctico Integral: Funciones Trigonométricas Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Características Del Aprendizaje Significativo	33
Gráfico 2 Funciones Trigonométricas	36
Gráfico 3 Reconocer Funciones Trigonométricas	52
Gráfico 4 Razones Trigonométricas	53
Gráfico 5 Identidades Trigonométricas.....	54
Gráfico 6 Resolución Problemas	56
Gráfico 7 Identificar Gráfico.....	57
Gráfico 8 Situaciones Vida Real.....	58
Gráfico 9 Resolver Problemas	60
Gráfico 10 Aprender Funciones Trigonométricas8.....	61
Gráfico 11 Aprender Funciones Trigonométricas.....	62
Gráfico 12 Resolver Ejercicios	64
Gráfico 13 Trabajo En Grupos	65
Gráfico 14 Aprender Funciones Trigonométricas.....	66
Gráfico 15 Ideas En El Aula	67
Gráfico 16 Participación En Clase.....	68
Gráfico 17 Estrategias De Enseñanza.....	70
Gráfico 18 Herramientas Innovadoras.....	71
Gráfico 19 Ejemplos Vida Diaria	72
Gráfico 20 Recursos Visuales	73
Gráfico 21 Ejemplos Concretos y Variados	74
Gráfico 22 Material Complementario	75
Gráfico 23 Evalúa El Docente	76
Gráfico 24 Apoyo Individualizado	77
Gráfico 25 Ambiente De Confort	78
Gráfico 26 Dudas En Clases	79
Gráfico 27 Grupos Colaborativos	80
Gráfico 28 Actividades que Propone los Docentes	82

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN CIENCIAS
EXPERIMENTALES CON MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA**

**APRENDIZAJE SOBRE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN EL
ÁREA DE MATEMÁTICAS: PROPUESTA PEDAGÓGICA DESDE EL
ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROYECTOS.**

Autor: Orlando Taipe Sanchez

Director -Tutor: Mgtr. Emilsa Camacho

Fecha:

RESUMEN

El aprendizaje de las funciones trigonométricas representa un desafío para los estudiantes de bachillerato, debido a la complejidad conceptual y a la prevalencia de metodologías tradicionales que limitan la motivación y la participación activa. Ante esta problemática, el objetivo de la presente investigación proyectiva fue diseñar una propuesta pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para fortalecer la comprensión de las funciones trigonométricas en estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “La Magdalena”. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo y cualitativo, de tipo descriptivo y diseño de campo, con una población conformada por 24 estudiantes y 8 docentes de matemáticas. La información se recopiló mediante encuestas estructuradas aplicadas a estudiantes y docentes, cuyos datos se procesaron mediante estadística descriptiva (tabulación de frecuencias y gráficos).

Los resultados del diagnóstico evidenciaron que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de las funciones trigonométricas, asociadas al limitado uso de estrategias innovadoras, mientras que los docentes reconocen la necesidad de diversificar las metodologías. A partir de estos hallazgos, se concluye que el diseño de una propuesta pedagógica sustentada en ABP constituye una alternativa pertinente para potenciar el aprendizaje autónomo, la motivación y el desarrollo del pensamiento crítico, promoviendo la vinculación de la teoría con la práctica en contextos significativos para el estudiante.

Palabras claves: Funciones Trigonométricas, Trabajo Colaborativo, Aprendizaje Basado en Proyectos.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN CIENCIAS
EXPERIMENTALES CON MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA**

Autor: Orlando Taipe Sanchez

Director -Tutor: Mtr. Elmisa Camacho

Fecha:

ABSTRACT

The learning of trigonometric functions represents a challenge for high school students due to their conceptual complexity and the prevalence of traditional methodologies that limit motivation and active participation. In response to this problem, the objective of the present projective research was to design a pedagogical proposal based on Project-Based Learning (PBL) to strengthen the understanding of trigonometric functions in first-year General Unified Baccalaureate students at La Magdalena Educational Unit. The study adopted a quantitative and qualitative approach, with a descriptive and field design, involving a population of 24 students and 8 mathematics teachers. Information was collected through structured surveys applied to both students and teachers, and the data were processed using descriptive statistics (frequency tables and graphs).

The diagnostic results showed that students face difficulties in understanding trigonometric functions, associated with the limited use of innovative strategies, while teachers recognize the need to diversify methodologies. Based on these findings, it is concluded that the design of a pedagogical proposal supported by PBL constitutes a relevant alternative to enhance autonomous learning, motivation, and the development of critical thinking, promoting the connection between theory and practice in meaningful contexts for students.

Keywords: Trigonometric Functions, Collaborative Work, Project-Based Learning.

INTRODUCCIÓN.

La enseñanza de las matemáticas en el nivel de Bachillerato enfrenta el desafío de generar interés y lograr una comprensión profunda de conceptos abstractos, como las funciones trigonométricas. Las metodologías tradicionales, centradas en la memorización y la repetición, limitan la participación activa del estudiante y dificultan la conexión entre el contenido y su aplicación en contextos reales.

En este contexto, la presente investigación propone una alternativa pedagógica orientada a fortalecer el aprendizaje de las funciones trigonométricas mediante estrategias innovadoras basadas en la resolución de proyectos. Esta propuesta se fundamenta en metodologías activas que promueven un aprendizaje significativo y participativo.

La iniciativa surge a partir de un diagnóstico aplicado a estudiantes y docentes de la Unidad Educativa La Magdalena, en el cual se evidenció un bajo rendimiento en el aprendizaje de las funciones trigonométricas, desmotivación hacia la asignatura de geometría, y una limitada incorporación de recursos didácticos innovadores. Frente a esta realidad, se diseñó una intervención pedagógica estructurada en módulos, que abordan desde el diagnóstico inicial hasta la evaluación del aprendizaje, promoviendo un rol activo del estudiante y un acompañamiento reflexivo por parte del docente.

Este proyecto de investigación se estructura en seis capítulos, los cuales se describen a continuación:

Capítulo I: Presenta el planteamiento y la formulación del problema, así como los principales interrogantes que guían el desarrollo de la investigación. También se expone la justificación del estudio y se definen los objetivos generales y específicos que orientan la propuesta pedagógica.

Capítulo II: Expone los fundamentos teóricos de la investigación. Se incluyen antecedentes sobre la enseñanza de las funciones trigonométricas, el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y su aplicación pedagógica. También se abordan conceptos clave como definiciones, signos y gráficas de las funciones trigonométricas, así como teorías del aprendizaje centradas en la resolución de proyectos. Finalmente, se

incorporan las bases legales que respaldan la propuesta, con referencia a la normativa educativa ecuatoriana vigente

Capítulo III: Describe el enfoque metodológico adoptado. Se define el tipo de investigación proyectiva, las unidades de estudio participantes, las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos, así como los métodos de análisis utilizados. Asimismo, se aborda la confiabilidad del instrumento aplicado y la operacionalización de las variables de estudio, garantizando el rigor científico del trabajo.

Capítulo IV: Presenta y analiza los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes de la Unidad Educativa La Magdalena. Los datos se organizan de manera clara y sistemática para facilitar su interpretación. Se realiza un análisis descriptivo que permite identificar patrones y percepciones, lo cual sirve como base para la elaboración de la propuesta pedagógica.

Capítulo V: Expone una propuesta pedagógica dirigida a estudiantes de segundo año de Bachillerato, orientada a mejorar el aprendizaje de las funciones trigonométricas mediante el enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Se detallan el nombre de la propuesta, sus objetivos, justificación, destinatarios, responsables, metodología y los módulos que la integran. El propósito es que los estudiantes comprendan de manera más clara y funcional las funciones trigonométricas, al tiempo que desarrollen habilidades de pensamiento crítico, trabajo colaborativo y autonomía en el aprendizaje.

Capítulo VI: Presenta las conclusiones derivadas de la investigación, así como recomendaciones pertinentes para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas

Finalmente, se incluyen las respectivas referencias bibliográficas que respaldan teóricamente el estudio.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se analiza el conflicto que surge en el entorno escolar respecto al aprendizaje de las funciones trigonométricas. Se examinan las causas y consecuencias del problema, se proponen posibles soluciones y se identifican los actores implicados que podrían beneficiarse con esta investigación.

1.1. Formulación del Problema

La enseñanza de las funciones trigonométricas representa un desafío persistente en el ámbito educativo, particularmente en el nivel de Bachillerato. A pesar de la relevancia de este contenido matemático, su comprensión sigue siendo limitada entre los estudiantes, lo cual se refleja en bajos niveles de rendimiento académico y en dificultades para aplicar los conceptos en la resolución de problemas.

Diversos estudios coinciden en que los métodos tradicionales, centrados en la memorización y la resolución mecánica de ejercicios, han contribuido a una enseñanza descontextualizada, que no promueve una comprensión profunda ni el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico (Montiel, 2005, p. 7). El aprendizaje que se apoya en la transición, articulación y manejo adecuado de diversas representaciones se ha convertido en un paradigma clave para la investigación enfocada en la visualización y comprensión de problemas matemáticos en entornos educativos (Montiel, 2005, p. 7).

En el contexto ecuatoriano, los resultados obtenidos en las pruebas nacionales “Ser Estudiante” evidencian debilidades significativas en el bloque de funciones trigonométricas. En el período 2022-2023, más del 90 % de los estudiantes evaluados presentó desempeños bajos o elementales, lo que pone de manifiesto una problemática urgente en la enseñanza de este eje curricular. Estos resultados reflejan un alto porcentaje de desempeños no satisfactorios, atribuibles en parte al uso de estrategias de enseñanza centradas en la memorización y reproducción de contenidos, sin una actualización metodológica que permita mejorar el aprendizaje (Domínguez & Delgado, 2022, p. 167).

La trigonometría es fundamental no solo para la formación matemática de los estudiantes, sino también para su desempeño futuro en áreas como la física, la ingeniería, la arquitectura, la informática y otras disciplinas de las ciencias experimentales (MA,

1950, p. 3). La importancia de esta rama matemática exige una atención especial a las dificultades que presenta su proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de garantizar un dominio adecuado de sus conceptos y aplicaciones, tanto por parte del docente como del estudiante (Alexis, 2016, p. 38).

Los resultados de las evaluaciones SEST del período 2022-2023, específicamente en el bloque de funciones trigonométricas, muestran que el 47,1 % de los estudiantes requiere refuerzo y el 45,0 % presenta un desempeño elemental. En conjunto, estas cifras suman un 92,1 %, lo que indica que la gran mayoría no alcanza niveles óptimos de desempeño intermedio o avanzado (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2023, p. 21). Esta situación refleja una falta de dominio en la resolución de problemas trigonométricos, escasa comprensión conceptual, carencia de estrategias efectivas, débil búsqueda de apoyo académico y bajo interés del estudiantado hacia estos contenidos.

Ante esta realidad, se propone desarrollar una intervención pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que permita abordar los contenidos trigonométricos desde situaciones reales y desafiantes. Esta metodología tiene el potencial de mejorar la comprensión conceptual, incrementar la motivación del estudiantado y fomentar el desarrollo de competencias clave como el trabajo en equipo, la autonomía y la resolución de problemas.

1.2. Interrogantes de la Investigación.

1.2.1. Pregunta de Investigación.

¿Cómo diseñar una propuesta pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para fortalecer el aprendizaje de las funciones trigonométricas dirigido a los estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025?

1.2.2. Sub-Pregunta de Investigación.

¿Cuál es la situación actual del aprendizaje de las funciones trigonométricas en los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025?

¿Cuáles son las estrategias didácticas que emplean los docentes en la enseñanza de las funciones trigonométricas con los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025?

¿Cómo puede estructurarse una propuesta pedagógica basada en el ABP que responda a las necesidades identificadas para aplicar en los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para fortalecer el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena durante el año lectivo 2024-2025.

1.3.2. Objetivos Específicos

Identificar la situación actual del aprendizaje de las funciones trigonométricas en los Estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025.

Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en la enseñanza de las funciones trigonométricas con los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025.

Plantear los componentes de una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las funciones trigonométricas desde el enfoque de resolución de proyectos dirigido a los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025

1.4. Justificación de la Investigación.

Las funciones trigonométricas tienen una amplia aplicación en la vida cotidiana y en diversas áreas del conocimiento como la industria, la ingeniería civil, la arquitectura, la mecánica, la robótica, la navegación y otras ramas de las ciencias experimentales. Por este motivo, es esencial que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas para comprender y resolver problemas que involucren estos conceptos

A pesar de los avances tecnológicos en el ámbito educativo, aún se evidencia una falta de actualización en los métodos pedagógicos orientados a la enseñanza de funciones trigonométricas. Esto limita la capacidad del estudiante para aplicar estos conocimientos en contextos reales, generando desmotivación y bajo rendimiento académico. Por ello, se hace necesaria la implementación de nuevas estrategias didácticas que mejoren la enseñanza y el aprendizaje en este campo.

Algunos estudios destacan la importancia de considerar a los estudiantes como protagonistas en la construcción de sus propias estrategias de resolución de problemas. Sin embargo, los recursos cognitivos que emplean por sí solos no siempre son suficientes para lograr una comprensión profunda del tema (Thornton, 1998). En este sentido, el programa propuesto se sustenta en el enfoque de enseñanza recíproca, donde tanto docentes como estudiantes comparten la responsabilidad de interpretar, seleccionar y construir estrategias para resolver problemas de trigonometría (Cerdeira, Calvo & Méndez, 2016, p. 24)

Con esta investigación se espera motivar a docentes y estudiantes a incorporar nuevas metodologías y estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas. Se pretende fomentar una participación activa por parte del estudiantado, mediante actividades didácticas individuales y colaborativas, orientadas a mejorar la comprensión conceptual y la resolución de problemas.

La implementación de metodologías pedagógicas innovadoras tiene como objetivo contrarrestar la falta de motivación y atención en las clases de matemáticas, factores que inciden negativamente en el rendimiento estudiantil. Por tanto, esta propuesta busca ofrecer herramientas didácticas dinámicas, recreativas y contextualizadas, que estimulen el razonamiento lógico, la creatividad y el pensamiento crítico de los

estudiantes. Así, se promueve la construcción de aprendizajes significativos y la conexión de los contenidos trigonométricos con situaciones prácticas y reales (López & Espinoza, 2023, p. 23).

Esta propuesta pedagógica tiene como objetivo transformar la enseñanza de la trigonometría en una experiencia más dinámica y accesible, superando la percepción de que esta rama de las matemáticas es aburrida o difícil. Se busca reducir el temor que los estudiantes suelen experimentar frente a los contenidos trigonométricos, promoviendo su motivación y participación activa en el aula. A través de estrategias didácticas innovadoras, orientadas desde las ciencias experimentales, se pretende facilitar la comprensión de los principios fundamentales de las funciones trigonométricas y su aplicación en proyectos reales.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

Se realizó una revisión de repositorios que contienen investigaciones vinculadas con el uso de metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas, en particular el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la enseñanza de la trigonometría, cuyas referencias se presentan a continuación: En primer lugar, la “Estrategia didáctica sustentada en el Aprendizaje Basado en Proyectos en la asignatura Matemática del bachillerato técnico en Informática”. Artículo científico, Rondón Molina Jorleidy Alessandra, Torres Chinga Ángel Roberto, Maliza Cruz Wellington Isaac y Alba Castellanos Orvelis, publicado en la revista Journal Scientific Investigar, volumen 8, número 3, año 2024. El objetivo de la investigación fue: Implementar estrategias didácticas basadas en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la asignatura Matemáticas para mejorar el rendimiento académico de estudiantes de segundo de bachillerato técnico en Informática de la Unidad Educativa Fiscomisional San Francisco de Asís, en Galápagos. La metodología se enmarca en el paradigma interpretativo, con enfoque cualitativo y diseño de investigación-acción sociocrítica, utilizando pruebas diagnósticas, cuestionarios y entrevistas semiestructuradas aplicadas a 36 estudiantes y un docente. Entre los principales hallazgos se evidenció que la implementación del ABP promovió la participación activa, el trabajo colaborativo, la motivación y el desarrollo de competencias matemáticas, logrando un incremento significativo en los niveles de desempeño académico con una reducción del 76,19 % en rendimiento regular y aumento del 350 % en nivel bueno. Asimismo, se concluye que el ABP facilita la comprensión de conceptos abstractos, fomenta la autonomía y el aprendizaje significativo, aunque requiere formación docente y planificación adecuada para su sostenibilidad. La investigación destaca que la metodología, al vincular problemas reales con contenidos matemáticos, transforma el aprendizaje en una experiencia práctica, dinámica e inclusiva (Rondón, Torres, Maliza & Alba, 2024).

Por otro lado, el “Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F ‘Pablo Hanníbal Vela’”. Artículo científico realizado por Macías Peñafiel Maritza Robertina e Iván Gasendy Arteaga Pita, publicado en la revista Polo del Conocimiento, volumen 7, número 2, en el

año 2022. El objetivo del estudio fue: Mejorar la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal “Pablo Hanníbal Vela” mediante la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia metodológica activa. La investigación tuvo un enfoque mixto, con diseño no experimental y alcance descriptivo, utilizando entrevistas a docentes y encuestas a estudiantes de primero de bachillerato. Entre los principales hallazgos, se identificaron falencias en la práctica pedagógica, preponderancia de métodos tradicionales y baja participación estudiantil. Se determinó que el ABP fomenta la motivación, la creatividad, el trabajo colaborativo y la construcción significativa del conocimiento, integrando teoría y práctica en contextos reales. El estudio concluye que la aplicación del ABP en el área de matemáticas contribuye a mejorar el rendimiento académico y la autonomía, aunque se requiere capacitación docente y planificación adecuada para su implementación efectiva (Macías-Peñañiel & Arteaga-Pita, 2022).

En otro de los artículos científico es la “Integración del aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza universitaria de matemáticas: un enfoque para enfrentar desafíos académicos”. Artículo científico, Mejía López Andrea Daniela, Boeta González Leopoldo Jesús, Flores Villafuerte Mónica Jeanette y Cuecuecha Sánchez Luis Ángel, publicado en la revista Reincisol, volumen 4, número 7, en el año 2025. El objetivo del estudio fue: Examinar y fomentar la implementación del Aprendizaje Basado en proyectos (ABP) como una estrategia pedagógica en la enseñanza universitaria de matemáticas, orientada al desarrollo del razonamiento lógico-matemático, la resolución de proyectos complejos y la transferencia de conocimientos teóricos a contextos prácticos. La metodología empleada consistió en una revisión sistemática con el método PRISMA, analizando estudios sobre el impacto del ABP en la motivación, el rendimiento académico y el desarrollo de competencias. Entre los hallazgos, se evidenció que el ABP favorece un aprendizaje activo y significativo, incrementa la motivación intrínseca, mejora la comprensión conceptual y fomenta el trabajo colaborativo. Además, se identificaron retos como la resistencia al cambio, la necesidad de formación docente y la creación de problemas auténticos. El estudio concluye que la incorporación del ABP en matemáticas contribuye a la mejora del rendimiento académico, potencia la autonomía estudiantil y desarrolla competencias esenciales para enfrentar los desafíos del contexto universitario y profesional (Mejía, Boeta, Flores & Cuecuecha, 2025).

Otro lado el “Análisis y Propuesta de un Proyecto Pedagógico: Pólvora Triangulada y Fallas Ondeantes”. Trabajo Fin de Máster, Vizcaíno Hilario Judith, para la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), en el año 2024, cuyo objetivo fue: Diseñar una propuesta pedagógica innovadora para la enseñanza de la trigonometría en primero de Bachillerato, utilizando las festividades de las Fallas de Valencia como contexto real de aprendizaje. La metodología combinó un análisis crítico del proyecto pedagógico del IES Albal con la implementación de una Situación de Aprendizaje (SA) práctica que integró metodologías activas como Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje Basado en Proyectos, aula invertida, gamificación y trabajo cooperativo. La propuesta incluyó actividades como la creación de una aplicación móvil mediante AppInventor para calcular alturas y distancias en escenarios de las Fallas, además de cuestionarios interactivos, juegos educativos y proyectos interdisciplinarios. Entre los hallazgos, se destaca que este enfoque contextualizado y práctico mejora la comprensión, la motivación y la participación del alumnado, fomentando competencias digitales, pensamiento crítico, trabajo en equipo y conexión entre teoría y práctica. Se concluye que la innovación metodológica en la enseñanza de las matemáticas contribuye a un aprendizaje significativo, adaptado a la realidad del estudiante y alineado con las competencias clave y los ODS (Vizcaíno, 2024).

Finalmente, en el artículo científico, “Trigonometría: eficacia de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la ley de senos y cosenos”. Artículo científico, Montalván Lazo Fernando y Quezada Matute Tatiana, publicado en la Revista Ciencia y Tecnología, Universidad de Cuenca, Ecuador, en el año 2025, cuyo objetivo fue: Proponer estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la ley de senos y cosenos, orientadas a estudiantes de Educación Media, mediante el diseño de una guía flexible que se ajuste al contexto social y cultural de cada institución. La metodología aplicada fue de tipo mixto, con enfoque socioconstructivista, utilizando revisión sistemática y encuestas dirigidas a docentes de matemáticas de instituciones públicas, privadas y fiscomisionales. Entre sus hallazgos se destaca que estrategias como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la gamificación, el trabajo de campo y el uso de recursos tecnológicos (simuladores, plataformas interactivas) favorecen un aprendizaje significativo y mejoran la motivación estudiantil. Asimismo, se resalta la necesidad de actualización docente para integrar herramientas tecnológicas en el aula y

de adaptar las estrategias a las características del entorno educativo. Finalmente, el estudio concluye que la implementación de metodologías activas promueve la participación, la creatividad y el desarrollo de competencias matemáticas en contextos reales, fortaleciendo la comprensión de la trigonometría y su aplicabilidad práctica (Montalván & Quezada, 2025).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

2.2.1.1 Aprendizaje Basado en Proyectos

Es una estrategia didáctica centrada en el estudiante, que propone el abordaje de contenidos a partir de la resolución de problemas reales o contextualizados. Según Restrepo (2015), esta metodología parte de una pregunta guía, plantea hipótesis, promueve el trabajo colaborativo y culmina con la presentación de un producto final.

Dewey (1938) fue uno de los primeros en relacionar el aprendizaje con la experiencia, proponiendo una educación activa que integre la reflexión, la acción y el contexto social del estudiante. Esta perspectiva es retomada por autores como Perrenoud (2004), quien enfatiza el papel del docente como mediador y facilitador del aprendizaje.

Para Díaz Barriga (2006), el ABP fomenta aprendizajes significativos al integrar conocimientos previos, intereses y experiencias de los estudiantes. En el ámbito matemático, permite una mayor apropiación de los contenidos al ser abordados desde situaciones que demandan el uso de herramientas conceptuales y procedimentales.

El Ministerio de Educación del Ecuador (2023) ha incorporado el ABP en sus lineamientos metodológicos, reconociéndolo como una estrategia que favorece el desarrollo de competencias del siglo XXI: pensamiento crítico, trabajo colaborativo, creatividad y resolución de problemas.

2.2.1.2 El ABP como respuesta a los desafíos educativos

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) emerge como una metodología activa capaz de superar las limitaciones del modelo tradicional. Se define como una forma de planificación integradora que se centra en los intereses, necesidades y problemáticas del

estudiante, fomentando su participación activa en la resolución de un problema auténtico durante un periodo determinado.

El ABP facilita el desarrollo de competencias clave a través de la elaboración de productos o soluciones tangibles para situaciones reales. Esta metodología se alinea con una visión constructivista del aprendizaje, ya que considera que el conocimiento se construye mediante la interacción con el entorno, la reflexión y la resolución de problemas reales.

2.2.1.3 Características del ABP

El Aprendizaje Basado en Proyectos se fundamenta en principios como la autenticidad, la pertinencia y la participación activa del estudiante. Los problemas que se abordan deben ser reales y significativos, lo que permite alejarse de los ejercicios escolares convencionales. Estos desafíos promueven la movilización de saberes, habilidades y actitudes, y facilitan aprendizajes que pueden ser transferidos a distintos contextos. Además, los proyectos generan un alto nivel de implicación por parte del estudiante, quien se identifica con la problemática planteada y asume una responsabilidad directa sobre su proceso de aprendizaje.

Como metodología activa, el ABP implica una transformación en los roles tradicionales dentro del aula. El estudiante adopta un papel protagónico, trabaja de forma colaborativa, toma decisiones, investiga y construye un producto final. Por su parte, el docente asume una función de guía, facilitador y mediador del aprendizaje, acompañando al estudiante en cada etapa del proyecto.

2.2.1.4 Vinculación del ABP con el método científico

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) mantiene una estrecha relación con los principios del método científico. Esta metodología inicia con la identificación de un problema, continúa con la formulación de hipótesis, el desarrollo de posibles soluciones y la verificación de resultados. De este modo, el ABP se configura como una aplicación didáctica del método científico, fomentando un aprendizaje basado en la observación, la experimentación y la reflexión crítica. Este proceso implica asumir supuestos, contrastarlos con la realidad y, si es necesario, reformularlos, lo que enriquece el desarrollo del pensamiento lógico, creativo y autónomo en los estudiantes.

2.2.1.5 Beneficios del Aprendizaje Basado en Proyectos

Numerosas investigaciones evidencian los beneficios del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Entre los más destacados se encuentran:

- **Motivación:** Aumento en la asistencia, el interés y la participación de los estudiantes.
- **Creatividad:** Los estudiantes proponen ideas originales y elaboran productos significativos.
- **Autonomía:** Fomenta la toma de decisiones, la gestión del propio aprendizaje y la autoevaluación.
- **Habilidades sociales:** Promueve el trabajo cooperativo, la colaboración y el intercambio de ideas.
- **Pensamiento crítico y autocrítica:** Impulsa la evaluación constante de logros y errores.
- **Compromiso y responsabilidad:** Refuerza la participación activa y el cumplimiento de tareas.
- **Resolución de problemas:** Desarrolla el pensamiento lógico y estratégico.
- **Inclusión y diversidad:** Beneficia tanto a estudiantes con dificultades como a aquellos de alto rendimiento.

2.2.1.6 Etapas del ABP

La implementación del ABP puede organizarse en cuatro fases fundamentales:

- **Inicio:** Selección de un tema motivador, alineado con los objetivos curriculares.
- **Preparación:** Formación de grupos, planificación del producto final, distribución de tareas y elaboración de rúbricas.
- **Desarrollo:** Ejecución del proyecto, investigación, elaboración del producto y acompañamiento docente.
- **Conclusión:** Evaluación final del proceso y del producto elaborado.

2.2.1.7 Evaluación en el ABP

La evaluación en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es un proceso continuo, formativo, participativo y multidimensional. Se distinguen tres tipos principales:

- **Autoevaluación:** El estudiante reflexiona sobre su propio aprendizaje y desempeño.
- **Coevaluación:** Implica la valoración mutua entre pares, especialmente relevante en el contexto del trabajo en grupo.
- **Heteroevaluación:** Es la evaluación realizada por el docente tanto hacia los estudiantes como hacia la propuesta del proyecto en sí misma.

Adicionalmente, el docente también lleva a cabo una autoevaluación de su práctica y del diseño del proyecto. Esto le permite identificar aciertos y áreas de mejora. Las rúbricas de evaluación son herramientas clave en este proceso, ya que establecen criterios claros desde el inicio, asegurando la coherencia entre los objetivos, las actividades y los aprendizajes esperados

2.2.2. Aprendizaje de las Funciones Trigonométricas

2.2.2.1 Aprendizaje de las funciones trigonométricas en las matemáticas.

Para el aprendizaje de las funciones trigonométricas, es pertinente iniciar con un breve análisis histórico sobre su evolución. Según (Flores, 2008) en el siglo XVIII, el matemático suizo Leonhard Euler fue uno de los principales impulsores de la trigonometría moderna, al definir las funciones trigonométricas mediante expresiones que involucraban exponenciales con números complejos. A través de esta formulación, Euler integró la trigonometría en numerosas aplicaciones vinculadas al análisis complejo y demostró que sus propiedades podían entenderse como una extensión natural de la aritmética de los números complejos.

Según (Swokowski & Cole, 2011) la trigonometría fue desarrollada por los griegos hace más de 2000 años, motivados por la necesidad de contar con métodos precisos para medir ángulos y lados de triángulos. El término trigonometría proviene de dos palabras griegas: trigonon (triángulo) y metria (medición). Tradicionalmente, las funciones

trigonométricas se introducen a partir de razones entre los lados de un triángulo rectángulo, lo cual constituye su fundamento geométrico inicial.

Históricamente, estas funciones surgieron como herramientas para resolver problemas prácticos en campos como la agrimensura, la navegación y la ingeniería. Según (Ayres, 1970) desempeñan también un papel crucial en la descripción de fenómenos vibratorios, tales como el sonido, la luz y la electricidad. Asimismo, las funciones trigonométricas permiten el estudio de fenómenos periódicos tan diversos como el movimiento de los planetas, la variación de presión que produce la propagación del sonido en el aire, o el desplazamiento del péndulo de un reloj.

En términos generales, las funciones trigonométricas constituyen un conjunto de funciones reales de gran relevancia en el campo de las matemáticas, con amplias aplicaciones en disciplinas como la física, la química, la economía y diversas ramas de la ingeniería. Por ello, su enseñanza y comprensión son fundamentales para el proceso formativo de los estudiantes.

Para el estudio de las funciones trigonométricas, es fundamental partir del concepto general de función. Una función f se define como una regla de correspondencia que asigna a cada elemento del conjunto de partida x , denominado dominio, un único elemento $f(x)$ en un segundo conjunto, conocido como rango o codominio. Esta relación se representa mediante pares ordenados $(x, f(x))$, donde a cada valor de entrada le corresponde una única salida.

Una vez comprendido el concepto general de función, se puede abordar la definición de las funciones trigonométricas desde diversas perspectivas. Según (Swokowski & Cole, 2011) una función trigonométrica de un número real t se interpreta como el valor de dicha función evaluado en el ángulo de t radianes, siempre que dicho valor exista. Esta definición permite expresar, por ejemplo, notaciones como $\text{sen}(2)$, que representa el seno del número real 2, es decir, el seno del ángulo de 2 radianes. También se puede utilizar la medida en grados, escribiendo $\text{sen}(2^\circ)$, cuando así se requiera.

Por su parte, (Ramos, S/F) define una función trigonométrica como un conjunto no vacío de pares ordenados (x, y) , donde la primera componente representa un valor

angular expresado en radianes (un número real), y la segunda componente es el valor funcional correspondiente, es decir, el resultado de aplicar la función trigonométrica a dicho ángulo. Esta formulación matemática permite comprender con mayor rigor la estructura funcional de las funciones trigonométricas, facilitando su análisis gráfico, algebraico y analítico.

Para el estudio de las funciones trigonométricas, es fundamental considerar un triángulo rectángulo con sus respectivos ángulos y lados. Las partes esenciales que lo componen son: la hipotenusa (c), el cateto adyacente (a) y el cateto opuesto (b), además de sus dos ángulos agudos. Estas relaciones permiten definir las funciones trigonométricas a partir de razones entre los lados del triángulo.

Según (Raymond, Michael, & Karl, S/F) el estudio puede iniciarse ubicando un triángulo rectángulo en el primer cuadrante de un sistema de coordenadas cartesianas. Desde esta perspectiva, se observan las seis relaciones fundamentales que constituyen las funciones trigonométricas, las cuales se derivan de los lados del triángulo. Por su parte, (Robledo F, Aguilar A, & Martin L, 2014) señalan que las funciones trigonométricas se clasifican en seis: seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. El orden en que se presentan es relevante, ya que facilita la memorización y el estudio de sus propiedades.

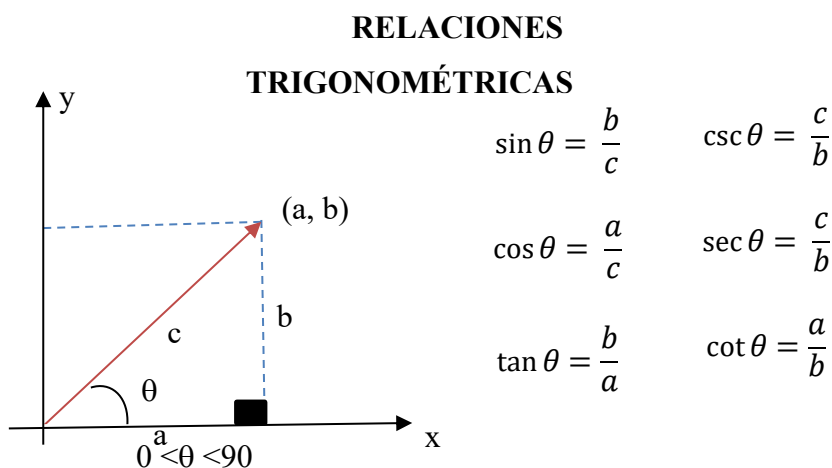


Gráfico 1 Características Del Aprendizaje Significativo
Elaborado por: Autor
Fuente: A partir de Valle (2018).

Después del análisis de las relaciones trigonométricas nos centraremos en el estudio de los principales ángulos Según (Márquez A, Bravo F, Gallegos H, Zerón M, & Reyes R, 2010) “los valores de las funciones trigonométricas de los ángulos más importantes son 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° , dentro de un sistema de referencia”. Los valores se representan en la siguiente tabla (p.172).

Tabla 1 Funciones Trigonométricas De Los ángulos Más Importantes

	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
sen	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
Tg	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞	0	$-\infty$	0
cosc	∞	2	$2/\sqrt{2}$	$2/\sqrt{3}$	1	∞	-1	∞
sec	1	$2/\sqrt{3}$	$2/\sqrt{2}$	2	∞	-1	∞	1
cotg	∞	$3/\sqrt{3}$	1	$1/\sqrt{3}$	0	∞	0	∞

En la tabla anterior se observa que algunas funciones trigonométricas no están definidas para ciertos valores, lo que hace necesario estudiar las características fundamentales de cada función: su dominio, rango y período. Según (Swokowski & Cole, 2011) “los dominios de las funciones seno y coseno están formados por todos los ángulos θ . No obstante, las funciones tangente y secante no están definidas para ciertos valores”. En este sentido, (Robledo F, Aguilar A, & Martin L, 2014) señalan que una propiedad importante de las funciones trigonométricas es que, conociendo los valores del seno y coseno, se pueden deducir las demás funciones trigonométricas (p. 294).

De acuerdo con la (Lexus, 2008) para determinar el dominio de una función trigonométrica se debe considerar el intervalo, entendido como el conjunto de valores entre dos extremos dentro del cual se encuentra definido el valor de la función. En este contexto, el dominio corresponde al valor del ángulo o arco, y el rango al valor que toma la función. Además, se aclara que las funciones trigonométricas no son biunívocas, es decir, para un mismo valor de función pueden existir varios ángulos, debido a su naturaleza periódica (p. 140–144).

Por su parte, (Sullivan, 2013) explica que el dominio de la función tangente está constituido por el conjunto de todos los números reales, excepto los múltiplos enteros impares de $\frac{\pi}{2}$ (90°), al igual que la función secante. De manera análoga, la función

cotangente y la cosecante están definidas para todos los números reales, excepto los múltiplos enteros de π (180°) (p. 590).

2.2.2.2 Signos de las Funciones Trigonómicas.

Para el estudio de los signos de las funciones trigonométricas, (Niles, S/F) señala que "se debe considerar un círculo unitario o círculo trigonométrico, donde la circunferencia es el lugar de los puntos de un plano que equidistan de un punto fijo situado en el mismo plano". Este punto fijo se denomina centro, y la distancia del centro a uno de los puntos de la circunferencia se llama radio. Por definición, un círculo unitario es aquel cuyo radio es igual a la unidad. Se considera que el centro del círculo unitario coincide con el origen de un sistema de coordenadas rectangulares, y la distancia de cualquier punto $P(x, y)$ de la circunferencia al origen es igual a la unidad.

Al estudiar los signos de las funciones trigonométricas, es necesario considerar los ejes de coordenadas y los cuatro cuadrantes en los que se divide el plano, numerados en sentido antihorario. Para formar un triángulo rectángulo inscrito en una circunferencia y considerando un ángulo, el signo del seno o coseno de este ángulo dependerá del cuadrante en el que se ubique el triángulo. La ubicación del triángulo en cada cuadrante determinará el signo de las funciones trigonométricas.

- En el primer cuadrante, todas las funciones trigonométricas son positivas.
- En el segundo cuadrante, el seno y la cosecante son positivos, mientras que el coseno, la tangente, la cotangente y la secante son negativos.
- En el tercer cuadrante, la tangente y la cotangente son positivas, mientras que el seno, la cosecante, el coseno y la secante son negativos.
- En el cuarto cuadrante, el coseno y la secante son positivos, mientras que el seno, la tangente, la cotangente y la cosecante son negativos. (Jiménez, 2010, p. 142).

Según (Niles, S/F) "los signos de las funciones trigonométricas de cualquier ángulo dependen de los signos de la ordenada y de la abscisa de un punto arbitrario del lado terminal. Al pasar de un cuadrante a otro, el radio vector, o la hipotenusa del triángulo que se forma, siempre permanece positivo, pero siempre hay un cambio en el signo de la abscisa o de la ordenada" (p. 41).

2.2.2.3 Gráficas de las Funciones Trigonómicas

Una vez estudiadas las partes fundamentales y propiedades de las funciones trigonométricas, es importante centrarse en el aprendizaje de sus representaciones gráficas, ya que estas permiten visualizar el comportamiento periódico y las variaciones de cada función en un sistema de coordenadas. Según el (MINISTERIO DE EDUCACION, 2020) “para realizar las gráficas de las funciones trigonométricas, solo basta conocer su comportamiento en un intervalo de $(-\pi, \pi)$, y luego reproducirlo de forma idéntica tanto hacia los valores negativos como positivos de la recta numérica” (p. 170). Esta característica refleja la periodicidad inherente a las funciones trigonométricas.

Por su parte, (Márquez A, Bravo F, Gallegos H, Zerón M, & Reyes R, 2010) afirman que, para construir la gráfica de una función trigonométrica, se asignan valores al ángulo (llamado argumento), los cuales se ubican sobre el eje x, y los valores de la función correspondiente se representan sobre el eje y. Esta regla es aplicable para todas las funciones trigonométricas, ya sea seno, coseno, tangente, entre otras (pp. 180–190). Asimismo, en el libro de (Ramos, S/F) se presentan de forma detallada las gráficas de las seis funciones trigonométricas, junto con sus respectivos dominios, rangos y periodos. Esta presentación constituye una herramienta didáctica fundamental para facilitar la comprensión profunda del comportamiento de dichas funciones (pp. 20–23).

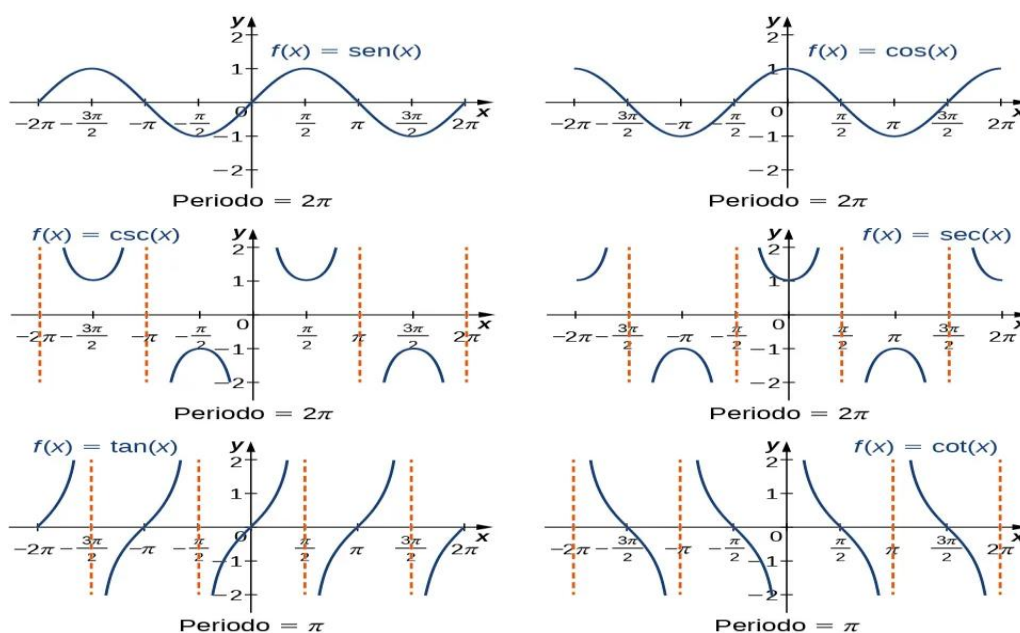


Gráfico 2 Funciones Trigonómicas

Elaborado por: Gilbert Strang, Edwin “Jed” Herman

Fuente: <https://openstax.org/details/books/c%C3%A1lculo-volumen-1>

2.2.3. Aprendizaje de las Matemáticas.

2.2.3.1 Aprendizaje de las Matemáticas Sistema Educativo

El aprendizaje dentro del sistema educativo requiere comprender cómo se presenta la educación al estudiante, con una visión crítica del acto educativo. (Jiménez, 2021) sostiene que el educador debe tener claro el ideal de persona que desea formar, partiendo de la realidad que busca transformar (p. 26). La UNESCO, citada por el mismo autor, considera la educación como un factor clave para el desarrollo integral de niños, jóvenes y adultos, pero advierte que, si se asimila pasivamente la cultura, se pierde la capacidad crítica frente a la realidad (p. 28).

Los maestros y maestras representan una parte fundamental del progreso educativo, ya que su labor contribuye directamente a la transformación social. Por ello, tienen derecho a acceder a un sistema integral de formación, capacitación, actualización, retroalimentación y evaluación diagnóstica, que garantice el cumplimiento de los objetivos y propósitos del sistema educativo nacional. Una de las estrategias para captar la atención de los estudiantes es mejorar el entorno de aprendizaje, reduciendo al mínimo las distracciones. Según (Jiménez, 2021), “los estudiantes también deben ser entrenados para poder situar su atención en lo más importante o para cambiar su concentración de un tema a otro”. Para mejorar la atención en clase, el docente puede apoyarse en el uso de preguntas y en la retroalimentación constante. Jiménez C. (2021) sugiere las siguientes recomendaciones:

- Idee una señal que indique a sus estudiantes que deben dejar lo que están haciendo y prestar atención. Asegúrese que responden a ella; no les permita ignorarla.
- Empiece una clase planteando una pregunta que estimule el interés por el tema
- Recupere la atención de sus estudiantes acercándose a ellos, llamándolos personalmente o cuestionándoles. Desplácese por el salón, haga gestos, logre que le sigan con la mirada

Además, (Jiménez, 2021) propone un "modelo unificador" que ofrece orientaciones generales para que los docentes elaboren diseños instruccionales ricos y

variados, que fomenten el pensamiento y el conocimiento en los estudiantes (p. 161). Este modelo sugiere:

- Iniciar siempre con la revisión de los conocimientos previos.
- Brindar una perspectiva histórica, valorando los saberes de culturas antiguas.
- Plantear problemas que promuevan el pensamiento crítico.
- Enfatizar la investigación en el aprendizaje de contenidos.
- Utilizar mapas mentales, conceptuales y otros recursos heurísticos como medio de conceptualización y evaluación.
- Evitar la enseñanza directa excesiva.
- Disminuir el énfasis en exámenes como única vía de evaluación.
- Estimular la creatividad y el pensamiento crítico.
- Incorporar el uso de tecnología educativa.
- Promover la reflexión sobre los valores humanos
- Fomentar el trabajo colaborativo

2.2.3.2 La Enseñanza de las Matemáticas

En relación con las matemáticas y su vínculo con la sociedad, es fundamental reflexionar sobre el tipo de matemáticas que se desea enseñar y los métodos pedagógicos más adecuados para ello. (Godino, Batanero, & Font, 2023) señalan que es importante que los estudiantes comprendan y valoren el papel de las matemáticas en la sociedad, sus distintos campos de aplicación, y cómo han contribuido al desarrollo social. Asimismo, deben aprender a apreciar el método matemático, las preguntas que permite responder, sus formas de razonamiento, sus fortalezas y sus limitaciones (p. 21).

Uno de los principales objetivos de la enseñanza matemática es formar ciudadanos cultos, capaces de desenvolverse en diferentes contextos, sin necesariamente dominar cálculos complejos, pero sí sabiendo resolver problemas matemáticos cotidianos. Según los mismos autores, esto implica desarrollar la capacidad de interpretar y evaluar información matemática en contextos diversos, como los medios de comunicación o el ámbito laboral; comunicar dicha información cuando sea relevante; y resolver problemas prácticos que se presenten en la vida diaria o profesional. La actividad matemática implica varias tareas fundamentales para la resolución de problemas, como la formulación de

situaciones, el uso del lenguaje, la aplicación de conceptos, y la identificación de propiedades. (Godino, Batanero, & Font, 2023)destacan una serie de procesos esenciales en la actividad matemática cuando los estudiantes interactúan con problemas bajo la guía del docente. Según los Principios y Estándares del NCTM (2000), estos procesos incluyen:

Resolución de problemas (exploración de soluciones, modelización, estrategias y técnicas).

- Representación (recursos verbales, simbólicos y gráficos, y su conversión).
- Comunicación (diálogo con compañeros y profesores).
- Justificación (uso de argumentos inductivos y deductivos).
- Conexión (relaciones entre objetos matemáticos).
- Institucionalización (acuerdo de reglas y convenciones en el grupo con el docente).

De acuerdo con (Cruz, 2020)uno de los principales problemas identificados en el aula es que la enseñanza de las matemáticas se limita a la ejecución de ejercicios y consignas. En algunos casos, es pertinente introducir actividades lúdicas, juegos u otras estrategias que motiven al estudiante, fortalezcan su pensamiento lógico-matemático y transformen su percepción de la asignatura (p. 17).

Otro factor que influye en la dificultad para resolver problemas es la comprensión lectora, afectada por la falta de concentración o hábitos de lectura. Según (Cruz, 2020), la metodología matemática debe llevar al estudiante a seguir las fases establecidas por Guy Brousseau en su teoría de las situaciones didácticas, reconocidas también por la SEP. En este marco, es esencial que el estudiante lea tantas veces como sea necesario hasta entender la situación problemática. Citando a Polya, (Cruz, 2020) indica que resolver un problema implica cuatro pasos: comprender el problema, elaborar un plan, ejecutar el plan y revisar la solución (p. 18).

Finalmente, (Cruz, 2020)resalta que las competencias matemáticas clave incluyen: (1) resolver problemas de manera autónoma; (2) comunicar información matemática mediante indagación y argumentación; (3) validar procedimientos y

resultados con confianza; y (4) manejar eficientemente técnicas adecuadas para cada situación (p. 18).

2.2.3.3 Aprendizaje y resolución de problemas de funciones trigonométricas

Es fundamental comprender con claridad los conceptos de las funciones trigonométricas para resolver problemas y aplicar métodos de aprendizaje efectivos. Uno de estos métodos es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que se relaciona directamente con el desarrollo de habilidades para enfrentar situaciones reales mediante el conocimiento matemático. Según la tesis de (Runza, 2013), desde la antigüedad ha existido la necesidad de encontrar métodos para enseñar y aprender matemáticas que faciliten la resolución de problemas. Diversos expertos psicólogos, pedagogos, matemáticos y filósofos han explorado herramientas que permitan a educadores y estudiantes comprender el valor de la matemática más allá de los algoritmos, como una forma de ejercitar el pensamiento y resolver situaciones de la vida cotidiana (p. 44).

En la resolución de problemas, (Runza, 2013) resalta la importancia de descomponer los problemas en partes más simples, generalizarlas con herramientas del álgebra y aplicar la teoría a la práctica. También destaca el uso de refuerzos visuales y la consideración de la edad de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje (p. 45). A nivel institucional, el MEN —a través de los Estándares Básicos de Matemáticas— propone un enfoque basado en la formulación, transformación y solución de proyectos partiendo de situaciones reales, lo cual implica observar, modelar, representar y argumentar soluciones con base en conceptos y procedimientos adecuados.

De acuerdo con el artículo de (Chico, Graus, & Henríquez, 2017) para mejorar la enseñanza de las funciones trigonométricas se deben considerar condiciones como: reducir el tiempo destinado a la teoría, incrementar las actividades prácticas, aplicar métodos productivos centrados en la resolución de proyectos y fomentar la participación activa mediante formas variadas de docencia (p. 59). Estas formas deben propiciar la comunicación, la interacción y la crítica constructiva, además de introducir los contenidos a través de situaciones problémicas, preguntas, hipótesis, conjeturas y conclusiones.

Una vez que los estudiantes resuelven los problemas, es esencial que el docente facilite la discusión de soluciones guiando el análisis con preguntas clave que ayuden a

descubrir regularidades, nexos y métodos generalizables para resolver problemas similares (Chico, Gamboa, & Zaldívar, 2017)

Otro enfoque útil es el uso de estrategias lúdicas. La Real Academia Española define el juego como un ejercicio recreativo con reglas, en el cual se gana o se pierde. (Mejía, 2015) destaca que el carácter lúdico del juego genera motivación e interés en los estudiantes, convirtiéndolo en una herramienta pedagógica eficaz (p. 25). En su tesis, señala que los juegos pueden transformar la percepción negativa hacia las matemáticas, mostrando que esta materia también puede ser interesante, útil y divertida. Además, fomentan la atención, la memoria, la imaginación, la creatividad y el pensamiento crítico.

En definitiva, la combinación de métodos activos, como el ABP, el uso de situaciones reales, estrategias lúdicas y la guía docente, permite mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas. Estos enfoques no solo refuerzan los contenidos, sino que desarrollan habilidades esenciales para el futuro académico y profesional del estudiante.

2.3. Bases Legales

2.3.1. Bases Legales para una Propuesta Pedagógica Basada en la Resolución de Problemas.

La propuesta pedagógica centrada en la resolución de problemas reales en el segundo año de Bachillerato en Ecuador se sustenta en un marco normativo sólido, compuesto principalmente por la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) con su respectivo reglamento, y los lineamientos curriculares vigentes del Ministerio de Educación. A continuación, se detalla cómo estas normativas respaldan y orientan este enfoque pedagógico en el contexto del Bachillerato General Unificado (BGU) (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

2.3.2. Constitución de la República del Ecuador (2008)

La Constitución establece los principios fundamentales que orientan el sistema educativo ecuatoriano. En el nivel de bachillerato, estos principios cobran especial

relevancia en la formación de ciudadanos críticos, autónomos y capaces de enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo. Entre los artículos más significativos se destacan:

- **Artículo 27:** Garantiza un desarrollo integral, que en el contexto del bachillerato implica la profundización del pensamiento crítico, la autonomía personal y la adquisición de competencias para la vida adulta, la educación superior y el ámbito laboral.
- **Artículo 28:** Promueve el desarrollo de la capacidad de pensamiento crítico y de interacción social. La resolución de problemas reales fomenta la argumentación, el debate y el trabajo colaborativo, habilidades fundamentales para este nivel educativo.

2.3.3. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) y su Reglamento

La LOEI y su reglamento constituyen la base legal específica del sistema educativo ecuatoriano y brindan una guía clara sobre los principios, fines y estructura curricular del bachillerato: (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

2.3.3.1 Artículo 2 Principios del Sistema Educativo:

- **Aprendizaje a lo largo de la vida:** La resolución de problemas reales refuerza la idea de que el aprendizaje no se limita al aula, sino que tiene una aplicación directa en la vida cotidiana.
- **Autonomía:** Se promueve la capacidad del estudiante para gestionar su propio proceso de aprendizaje y tomar decisiones informadas al enfrentar situaciones complejas.
- **Calidad y calidez:** El trabajo con problemas auténticos y significativos potencia la calidad del aprendizaje, al tiempo que se mantiene un enfoque humano y contextualizado.

2.3.3.2 Artículo 3 – Fines de la Educación:

En el nivel de bachillerato, los fines educativos se orientan al desarrollo de la creatividad, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones responsables. Una metodología centrada en problemas reales es especialmente eficaz para

alcanzar estos objetivos, al involucrar al estudiante en la búsqueda de soluciones aplicadas a su entorno. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

2.3.3.3 Artículo 11 – Currículo Nacional Obligatorio.

Este artículo establece que el currículo debe propiciar el desarrollo de competencias complejas. La resolución de problemas reales permite la integración de saberes interdisciplinarios, cumpliendo con este principio curricular de forma efectiva.

2.3.4. Lineamientos Curriculares y Normativa Específica del Bachillerato

El Ministerio de Educación, a través de acuerdos ministeriales y documentos oficiales, establece el marco pedagógico del Bachillerato General Unificado (BGU), el cual favorece metodologías activas como la resolución de problemas reales:

- Currículo del Bachillerato General Unificado (BGU): Se orienta al desarrollo de destrezas con criterios de desempeño, mediante la aplicación de conocimientos en contextos reales. Este enfoque propicia la formación de un bachiller con perfil integral, capaz de “actuar con autonomía y responsabilidad” y de “resolver problemas de la vida cotidiana”, según lo establece el perfil de egreso del estudiante ecuatoriano.
- Proyectos Interdisciplinarios: El currículo promueve la realización de proyectos interdisciplinarios, que constituyen un escenario idóneo para la aplicación de una propuesta pedagógica basada en problemas reales. Estos proyectos permiten la integración de contenidos de diversas áreas del conocimiento y fortalecen la capacidad del estudiante para abordar situaciones complejas desde múltiples perspectivas.
- Evaluación Formativa y Procesual: Los lineamientos actuales destacan la importancia de una evaluación formativa, centrada en procesos más que en resultados aislados. La resolución de problemas reales facilita una evaluación continua y contextualizada, donde se valoran habilidades como el análisis crítico, la creatividad, la argumentación lógica y el trabajo colaborativo (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Investigación

El presente estudio se enfoca en una investigación proyectiva. Según Hurtado de Barrera (2012) la investigación proyectiva es una propuesta de “soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación que implica, explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta. La presente investigación requiere de un estudio, previo de detectar las falencias o problemas que tienen los estudiantes en el planteamiento de la temática de resoluciones de problemas y proponer soluciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Debido a los problemas y vacíos que los estudiantes presentan en las funciones trigonométricas y crear una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las funciones trigonométricas en los estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025. (p. 122).

3.2. Diseño de Investigación

Diseño de Investigación. Según Hurtado de Barrera (2012) el diseño de investigación es “el conjunto de decisiones estratégicas que toma el investigador, relacionadas con el dónde, el cuándo, el cómo recoger los datos, y con el tipo de datos a recolectar, para garantizar la validez interna de su investigación. En ese sentido, el presente estudio de fuente corresponde a un diseño de campo, ofrecido que los investigadores obtendrán información a partir de fuentes vivas, en un contexto natural que será en la Unidad Educativa La Magdalena. Además, en cuanto a la temporalidad corresponde a un “diseño contemporáneo transeccional debido a que los investigadores centrarán la atención en un evento actual, que ocurre en el presente y en un momento único en el tiempo”. Por último, en cuanto a la amplitud de foco la investigación corresponde a un diseño multivariantes o multiaventura debido a que este estudio está orientado a varios eventos como totalidad referidos a formación en competencias investigativas para promover la cultura de investigación como eje transversal en la formación docente (p.122)

3.3. Unidades de Estudio

Según (Becerra, 2000) “las unidades de un estudio son las entendidas (personas, objetivos, religiones, instituciones, documentos, plantas, animales, productos...) que poseen el evento de estudio” en la presente investigación participaran como unidades de estudio la población de estudiantes y docentes, definiendo como una población al “conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan dentro de los criterios de inclusión” Hurtado de (Becerra, 2000)(p.148). Este evento se aplicará a 24 estudiantes de Segundo Año de Bachillerato y 4 docentes que imparten esta catedra en la Unidad Educativo La Magdalena.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

La técnica más cómoda para aplicar en esta investigación de recopilación de datos es la encuesta, debido a que la información se obtendrá por medio de preguntas. En esta técnica “la información se recopila solicitando a otra persona. El investigador no puede tener la experiencia directo del evento. Es otro quien la tiene (Becerra, 2000), p.162). esta técnica se aplicará a través de un cuestionario como instrumento de medición la cual “consiste en un conjunto de preguntas relacionadas con el evento de estudio. Su característica es que tales preguntas pueden ser dicotómicas, de selección, abiertas, tipo escala o tipo ensayo” (Becerra, 2000), p. 162. Así mismo, se utilizará la escala de tipo Likert la cual “es un tipo de escala aditiva que corresponde a un nivel de medición ordinal; consiste en una serie de ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la reacción del sujeto”. Cada ítem se expresará de forma ascendente para determinar el grado de frecuencia de la característica planteado y con 5 opciones de respuesta.

3.5. Técnicas de Análisis de Datos

En el presente estudio se analizará la información utilizando una estadística descriptiva básica, la que nos ayudará a analizar y describir los datos para tener una información final. Esta estadística descriptiva comprende en la recopilación, tabulación, análisis, interpretación y presentación de datos y comprende de sinterización y descripción de datos numéricos. La organización de los datos se realizará por medio de tablas de frecuencias y sus respectivas gráficas en diagramas de barras y en gráficas

circulares y un análisis de datos de forma holístico y que permita tener una visión integral de los resultados, para tener unas conclusiones y recomendaciones de la investigación acorde los resultados obtenidos por las encuestas que se realizará.

3.5.1. Confiabilidad del Instrumento

Se utilizó el software Microsoft Excel 365 para ejecutar el análisis estadístico de los datos. Con el propósito de evaluar la consistencia interna de los instrumentos de medición, se empleó el Coeficiente Alfa de Cronbach. En todo proceso de medición es indispensable garantizar un adecuado grado de validez y confiabilidad los instrumentos compuestos por escalas tipo Likert u otras de opciones múltiples, la confiabilidad suele evaluarse a través del coeficiente alfa de Cronbach, el cual permite estimar la consistencia interna del instrumento.

Tabla 2 Coeficiente de Alfa de Cronbach

<i>Rango</i>	<i>Confiabilidad</i>
<i>0.53 o menos</i>	Nula
<i>0.54 a 0.59</i>	Baja
<i>0.60 a 0.65</i>	Confiable
<i>0.66 a 0.71</i>	Muy confiable
<i>0.72 a 0.99</i>	Excelente
<i>1</i>	Perfecta

Tabla 3 Coeficiente de Alfa de Cronbach del Instrumento

	Ítems																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
E1	1	3	5	3	3	4	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	110
E2	2	3	4	3	4	2	3	3	4	2	5	4	4	4	5	5	5	3	5	3	4	4	5	5	5	96
E3	2	3	1	2	3	3	5	3	5	3	5	3	5	4	5	4	3	3	3	5	5	5	3	5	3	91
E4	1	2	2	2	2	3	4	2	5	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	61

E5	2	2	3	2	2	1	3	2	4	2	2	2	2	3	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	79
E6	2	1	3	2	2	2	5	1	4	2	5	5	5	3	3	5	2	5	1	3	5	3	3	3	3	78
E7	4	3	3	4	3	4	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	76
E8	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3	4	5	4	3	3	3	5	4	4	3	3	87
E9	3	4	3	2	4	2	3	2	5	3	4	5	5	5	5	4	5	3	4	3	4	4	4	3	4	93
E10	3	3	3	5	3	3	3	4	5	3	1	5	2	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	97
E11	3	2	3	3	2	2	3	4	3	3	3	2	4	3	5	5	3	4	5	5	5	3	5	5	5	90
E12	3	3	2	5	2	2	3	3	5	3	3	2	3	3	5	3	3	2	2	3	5	3	5	5	3	81
E13	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	5	3	3	3	3	4	4	5	3	3	3	73
E14	2	3	4	2	3	4	2	2	3	2	2	2	3	3	3	5	3	5	2	3	5	4	3	1	3	74
E15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	3	5	5	41
E16	3	3	3	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	3	2	2	1	2	3	3	5	3	2	2	3	66
E17	1	2	2	1	1	4	1	4	1	2	3	2	4	4	5	2	5	1	1	2	3	5	5	5	4	70
E18	2	3	2	2	2	1	2	2	3	1	3	4	2	3	2	3	3	3	2	4	4	5	5	3	4	70
E19	3	2	3	1	1	4	2	4	1	3	3	2	2	3	3	2	5	3	3	3	4	4	2	3	2	68
E20	2	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	4	5	5	5	3	5	3	4	3	5	3	3	3	5	90
E21	5	5	3	3	5	5	3	2	3	4	1	1	3	5	5	3	1	2	4	3	3	5	3	5	4	86
E22	3	2	1	3	2	1	3	2	5	1	3	2	1	2	3	1	4	3	2	1	4	5	3	3	1	61
E23	3	2	5	5	5	4	3	3	4	3	5	5	3	3	3	2	3	3	2	5	5	2	5	3	5	91
E24	2	1	3	3	3	3	2	1	5	2	5	5	2	2	3	4	4	4	3	4	4	5	3	4	4	81
	1,12	0,95	1,13	1,36	1,28	1,35	1,01	1,17	1,76	0,60	1,82	1,85	1,59	1,09	1,50	1,80	1,83	1,33	1,61	1,28	0,72	0,82	1,26	1,45	1,28	209,49

Tabla 4 Resultados de coeficiente Alfa de Cronbach.

SUMATORIA DE VARIANZAS	DE	32,9	VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ÍTEMS	209,49	ALFA	0,88
-------------------------------	-----------	-------------	---	---------------	-------------	-------------

Nota: Obtenido el resultado de alfa verificamos que el coeficiente es excelente “0,88”

3.6. Operación de Variable

Tabla 5 Operación De Variable

Objetivos Específicos	Variable	Definición Nominal	Dimensiones	Indicadores	Instru- mento	Ítems
Identificar situación actual del aprendizaje de las funciones trigonométricas en los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025.	Situación actual referente al aprendizaje de las funciones trigonométricas.	Según Buisán Y Marín (2001), el diagnóstico educativo es “un proceso que trata de describir, clasificar, predecir y explicar el comportamiento de un sujeto dentro del marco escolar”. Incluye actividades de medición y evaluación del aprendizaje dentro de una institución con el fin de dar una orientación. .	Dimensiones cognitivas	Dominio de conocimientos	Cuestionario en escala la Likert	1-2-3-5
				Fundamentos didácticos		15-16-17-18-19
				Rendimiento académico		7-14
			Dimensiones sociales	Creatividad		10-13
				Trabajo entre parejas		11-12
				Trabajo en equipo		9-25
			Dimensiones Pedología	Pedología del docente		17-21-22-23-24
				Motivar a la geometría		9-14-25
			Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en la enseñanza de las funciones trigonométricas con los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025.	Estrategias didácticas que utilizan los docentes para la enseñanza de las funciones trigonométricas		Las estrategias didácticas son actividades pedagógicas y actividades que los docentes aplican a los estudiantes para recibir una educación de excelencia y alcanzar las metas claramente establecidas. Las estrategias pedagógicas van en evolución que permite mejorar el aprendizaje a los estudiantes.
Estrategias de enseñanza	15-17					
Actividades de enseñanzas	21-24					
Sistemáticas de aprendizaje	Técnicas y métodos aprendizaje	10-13				
	Métodos de evaluación	21-24				

Plantear los componentes de una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las funciones trigonométricas desde el enfoque de resolución de proyectos dirigido a los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato de la Unidad Educativa La Magdalena para el año 2024-2025	Componentes de una propuesta pedagógica para fortalecer desde un enfoque de resolución de proyectos.	La propuesta pedagógica es el instrumento que especifica las actividades y estrategias para mejorar el proceso de aprendizaje enseñanza en una Unidad Educativa y dar una solución a los problemas, debilidades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de las funciones trigonométricas.	Planificación	Diagnóstico	2-5-7
				Objetivos	6
				Metas	8
			Ejecución	Estrategias Didácticas	9-12
				Problemas de aprendizajes	7
				Recursos didácticos	16-20
				Contenido	3-5
				Resolución de problemas	8-9
			Evaluación	Técnicas	10
				Instrumentos	21

CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

A continuación, se presenta el análisis de la técnica de recolección de información, la cual se desarrolló mediante la aplicación de un cuestionario compuesto por 25 ítems, organizados en torno a ocho dimensiones y tres variables de estudio, descritas a continuación:

- Situación actual: hace referencia al nivel de aprendizaje de las funciones trigonométricas por parte de los estudiantes.
- Estrategias didácticas: se refiere a las metodologías y recursos utilizados por los docentes en la enseñanza de las funciones trigonométricas.
- Componentes de una propuesta pedagógica: comprende los elementos clave para el diseño de una intervención didáctica desde el enfoque de resolución de problemas.

Una vez aplicado el cuestionario como instrumento de recolección de datos, se procedió a realizar un análisis descriptivo y crítico de cada ítem, con el fin de identificar patrones, fortalezas y debilidades en relación con cada una de las variables del estudio.

Los resultados obtenidos permitieron examinar de manera detallada la realidad educativa diagnosticada, constituyendo así la base para valorar la pertinencia, necesidad y viabilidad de una propuesta pedagógica orientada al fortalecimiento del aprendizaje de las funciones trigonométricas, con énfasis en su aplicación dentro de las ciencias experimentales.

4.1. Encuesta Estudiantes

1. ¿Has escuchado hablar sobre las funciones trigonométricas?

Tabla 6 Funciones Trigonométricas Conocimientos

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	5	20,83%
<i>Rara Vez</i>	8	33,33%
<i>A veces</i>	8	33,33%
<i>Frecuentemente</i>	2	8,33%
<i>Siempre</i>	1	4,17%
<i>Total</i>	24	100%

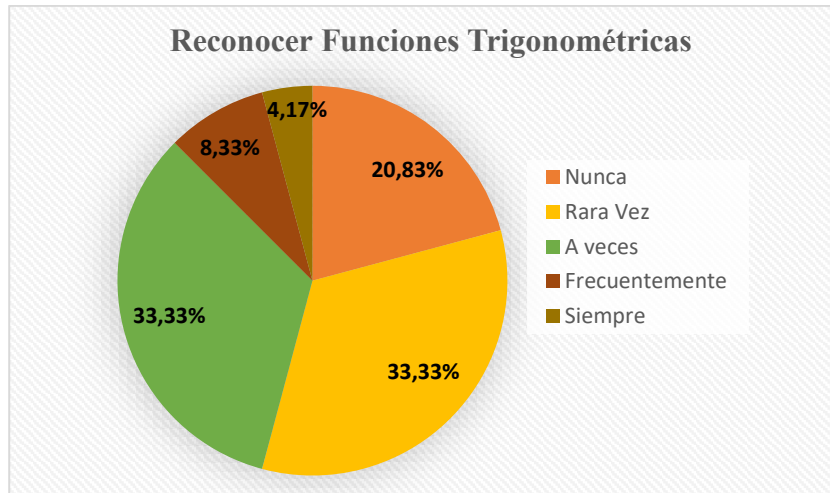


Gráfico 3 Reconocer Funciones Trigonómicas

Los resultados obtenidos evidencian que la mayoría de los estudiantes de segundo año de Bachillerato presenta un conocimiento limitado sobre las funciones trigonométricas. Específicamente, el 33,33 % de los encuestados indicó que “rara vez” ha escuchado hablar sobre este tema, mientras que otro 33,33 % señaló que lo ha hecho “a veces”. Esta coincidencia porcentual revela una falta de familiaridad sostenida con las funciones trigonométricas por parte de dos tercios del estudiantado.

De forma aún más preocupante, el 20,83 % manifestó que “nunca” ha oído hablar sobre dichas funciones, lo que constituye una señal de alerta pedagógica, ya que casi una quinta parte del grupo carece por completo de referencias previas. Esta situación podría afectar de manera significativa su proceso de aprendizaje, especialmente al abordar contenidos que requieren conocimientos previos sólidos. En contraste, los niveles más altos de familiaridad, representados por las opciones “frecuentemente” y “siempre”, obtuvieron los porcentajes más bajos, con apenas 8,33 % y 4,17 % respectivamente. Estos datos reflejan que menos del 13 % del alumnado mantiene un contacto constante con el tema, lo cual pone en evidencia una debilidad en los aprendizajes previos relacionados con la trigonometría, así como una posible falta de continuidad o énfasis en su tratamiento dentro del currículo anterior.

Este diagnóstico inicial confirma la necesidad de implementar estrategias didácticas que favorezcan la contextualización, la motivación y la comprensión significativa de las funciones trigonométricas, especialmente a través de enfoques como

el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que permiten partir de situaciones reales y activar conocimientos previos de forma progresiva.

2. ¿Puedes identificar las razones trigonométricas en triángulos rectángulo?

Tabla 7 Razones Trigonómicas

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	8	33,33%
<i>A veces</i>	10	41,67%
<i>Frecuentemente</i>	2	8,33%
<i>Siempre</i>	1	4,17%
<i>Total</i>	24	100%

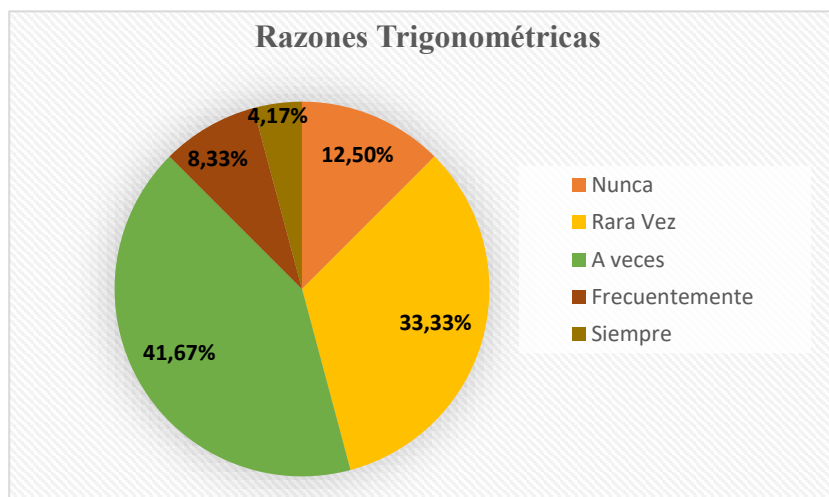


Gráfico 4 Razones Trigonómicas

Según los datos obtenidos (ver Tabla 7 y Gráfico 3), el 41,67 % de los estudiantes manifestó que “a veces” puede identificar las razones trigonométricas en triángulos rectángulos, seguido por un 33,33 % que indicó hacerlo “rara vez”. Un porcentaje menor, 8,33 %, afirmó que lo logra “frecuentemente”, mientras que solo el 4,17 % lo hace “siempre”. Mientras que un 12,5 % declaró que “nunca” ha podido identificar dichas razones. Estos resultados indican que el 87,5 % del estudiantado presenta dificultades o inseguridad al aplicar razones trigonométricas, ya sea de manera ocasional o sistemática.

La concentración mayoritaria en la opción “a veces” sugiere la existencia de conocimientos fragmentarios, en proceso de construcción, que aún no se han consolidado lo suficiente como para ser aplicados con autonomía y seguridad en la resolución de problemas geométricos. Asimismo, la baja proporción de estudiantes que declaró identificarlas con regularidad (frecuentemente o siempre, apenas un 12,5 %) evidencia

que las estrategias de enseñanza empleadas hasta el momento podrían no estar promoviendo una comprensión profunda y significativa del concepto de razón trigonométrica. Esto pone de manifiesto la necesidad de reforzar tanto los aspectos conceptuales como los procedimentales, con metodologías activas que propicien la aplicación práctica de los conocimientos y su vinculación con situaciones reales o contextualizadas. En este sentido, una propuesta didáctica basada en la resolución de problemas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), puede favorecer el desarrollo de competencias en torno al uso de razones trigonométricas, al ofrecer escenarios que demanden su comprensión, interpretación y aplicación de manera funcional y significativa.

3. ¿Has utilizado identidades trigonométricas básicas (como $\text{sen}^2x + \text{cos}^2x = 1$)?

Tabla 8 Identidades Trigonómicas

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	5	20,83%
<i>A veces</i>	12	50,00%
<i>Frecuentemente</i>	2	8,33%
<i>Siempre</i>	2	8,33%
Total	24	100%

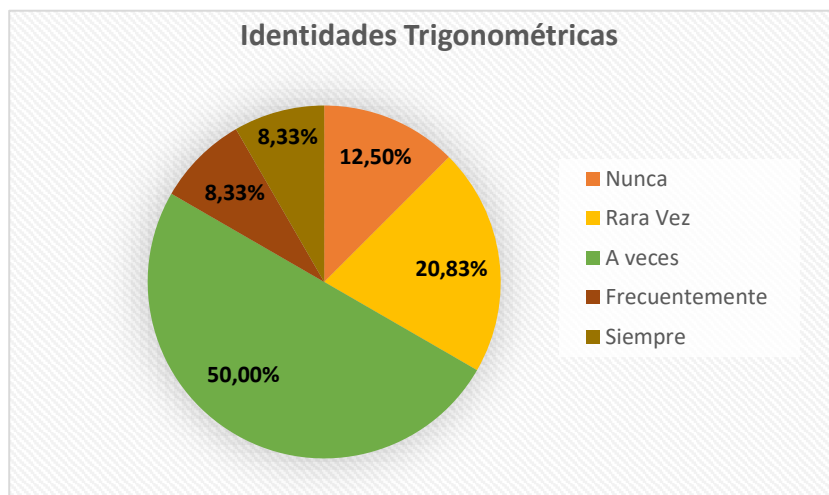


Gráfico 5 Identidades Trigonómicas

Los resultados revelan que el 50 % de los estudiantes manifestó haber utilizado las identidades trigonométricas “a veces”, mientras que un 20,83 % indicó que lo hizo “rara vez” y un 12,5 % respondió que “nunca” las ha utilizado. En contraste, solo un

16,66 % del total (8,33 % “frecuentemente” y 8,33 % “siempre”) afirmó emplearlas con mayor regularidad. Este panorama evidencia que la mayoría del estudiantado mantiene un contacto esporádico y superficial con las identidades trigonométricas básicas, a pesar de su relevancia para la simplificación de expresiones, la resolución de ecuaciones y el desarrollo de razonamientos matemáticos más complejos. La alta concentración en la categoría “a veces” sugiere que, si bien los estudiantes han sido expuestos a estos contenidos, no han logrado interiorizarlos plenamente ni aplicarlos de forma autónoma en contextos de resolución de problemas.

La baja frecuencia de respuestas en las categorías superiores también pone en evidencia una limitada apropiación práctica de estas herramientas, lo cual puede estar relacionado con una enseñanza centrada en la memorización de fórmulas y no en su comprensión y uso funcional. Esta situación señala la necesidad de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante metodologías activas que fomenten el razonamiento, la exploración y el uso contextualizado de las identidades trigonométricas. En este sentido, metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) permiten generar espacios en los que los estudiantes puedan reconocer la utilidad de estas identidades en la solución de problemas reales o aplicados, facilitando su comprensión significativa y su transferencia a nuevas situaciones matemáticas.

4. ¿Has resuelto problemas que involucran funciones trigonométricas para calcular distancias, alturas o ángulos?

Tabla 9 Problemas de Distancia, Alturas

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	9	37,50%
<i>A veces</i>	8	33,33%
<i>Frecuentemente</i>	1	4,17%
<i>Siempre</i>	3	12,50%
<i>Total</i>	24	100%

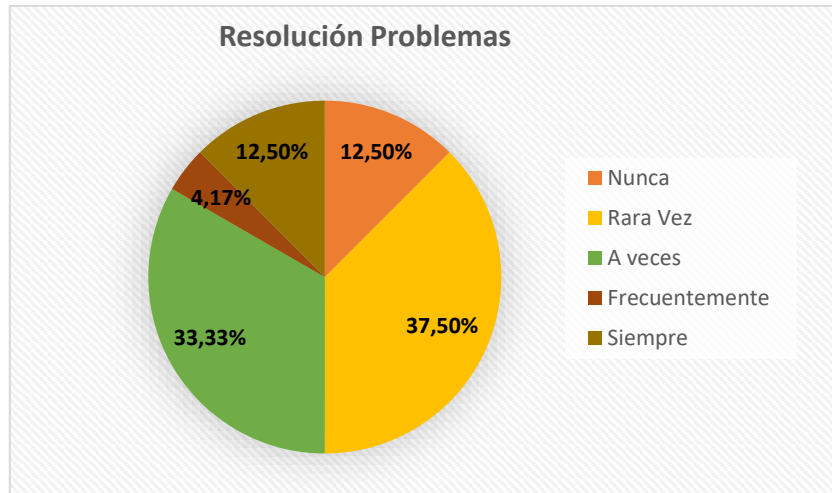


Gráfico 6 Resolución Problemas

Los datos obtenidos indican que la mayoría de los estudiantes utiliza las funciones trigonométricas de forma esporádica. En concreto, el 37,5 % manifestó haberlas utilizado “rara vez”, mientras que un 33,33 % indicó hacerlo “a veces”. Estos resultados sugieren que el uso de la trigonometría en contextos reales no está suficientemente consolidado, lo cual puede deberse a una enseñanza centrada en la repetición mecánica de procedimientos, con escasa conexión a situaciones prácticas y significativas. En contraste, solo un 4,17% de los estudiantes afirmó utilizar estas funciones “frecuentemente”, y apenas un 12,5 % señaló que lo hace “siempre”. Este patrón de respuestas refleja una falta de práctica regular y de oportunidades para aplicar la trigonometría en contextos funcionales, lo que limita la apropiación real de los conocimientos.

La trigonometría constituye una herramienta fundamental para resolver proyectos del mundo real, como la medición de alturas inaccesibles, el cálculo de distancias, pendientes o el análisis de estructuras. Sin embargo, los bajos niveles de uso reportados en esta encuesta revelan una brecha entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica, así como posibles dificultades en la transferencia del conocimiento abstracto a situaciones concretas. Esta situación destaca la necesidad de replantear las estrategias metodológicas utilizadas en el aula, priorizando enfoques que favorezcan la contextualización y el aprendizaje significativo. En este marco, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se presenta como una alternativa didáctica eficaz para promover el uso funcional de la trigonometría, al involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas auténticos que exigen el uso consciente, aplicado y reflexivo del conocimiento matemático.

5. ¿Reconoces las gráficas de las funciones trigonométricas?

Tabla 10 Graficas Funciones Trigonometricas

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	9	37,50%
<i>A veces</i>	7	29,17%
<i>Frecuentemente</i>	3	12,50%
<i>Siempre</i>	2	8,33%
Total	24	100%

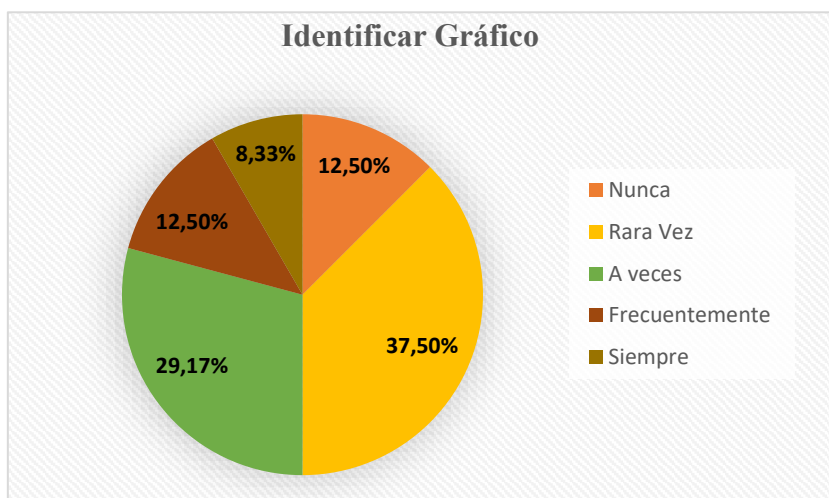


Gráfico 7 Identificar Gráfico

Los resultados reflejan un alto nivel de desconocimiento por parte de los estudiantes en relación con las gráficas de las funciones trigonométricas. El 50 % del alumnado manifestó no reconocer dichas representaciones: un 12,5 % indicó que “nunca” las reconoce y un 37,5 % que lo hace “rara vez”. Esta situación evidencia una exposición limitada o una comprensión deficiente del comportamiento gráfico de funciones como seno, coseno y tangente, lo que restringe significativamente su capacidad para analizar patrones de cambio, interpretar fenómenos periódicos y resolver problemas que involucren la representación visual de estas funciones. Por otra parte, un 29,17 % señaló que reconoce estas gráficas “a veces”, lo cual sugiere cierto nivel de familiarización, aunque aún insuficiente para establecer correspondencias claras y precisas entre las expresiones algebraicas y sus curvas representativas. Este resultado puede estar vinculado a una enseñanza centrada prioritariamente en el desarrollo de procedimientos simbólicos, con escasa incorporación de herramientas visuales o tecnológicas que permitan explorar propiedades gráficas como la forma, amplitud, periodo y desplazamiento de estas

funciones. En contraste, solo un 12,5 % de los estudiantes afirmó que “frecuentemente” reconoce las gráficas trigonométricas y apenas un 8,33 % lo hace “siempre”. Esta baja proporción, que no alcanza ni una cuarta parte del total, confirma que el dominio gráfico de las funciones trigonométricas no ha sido adecuadamente desarrollado, lo cual representa una debilidad conceptual importante dentro del proceso de aprendizaje.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de incorporar estrategias didácticas que favorezcan la visualización, manipulación e interpretación gráfica de funciones mediante el uso de tecnologías digitales interactivas, simuladores o softwares matemáticos. En este contexto, metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ofrecen oportunidades significativas para vincular lo algebraico con lo gráfico en situaciones reales, fortaleciendo así una comprensión integral de las funciones trigonométricas.

6. ¿Puedes relacionar los conceptos de funciones trigonométricas con situaciones de la vida real?

Tabla 11 Conceptos de Funciones Trigonométricas

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	4	16,67%
<i>Rara Vez</i>	7	29,17%
<i>A veces</i>	6	25,00%
<i>Frecuentemente</i>	6	25,00%
<i>Siempre</i>	1	4,17%
Total	24	100%

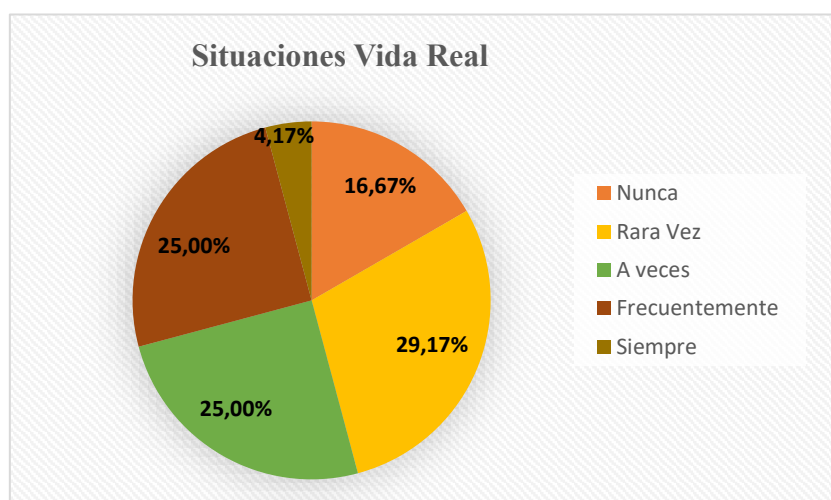


Gráfico 8 Situaciones Vida Real

Casi la mitad de los estudiantes encuestados (45,84 %) manifestó que “nunca” o “rara vez” ha logrado relacionar las funciones trigonométricas con situaciones del mundo real. Este resultado evidencia una brecha significativa entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica, lo cual podría deberse a enfoques de enseñanza centrados principalmente en procedimientos simbólicos y ejercicios abstractos, sin mediación de ejemplos concretos, experiencias significativas o problemas contextualizados. Un 25 % de los estudiantes indicó que “a veces” consigue establecer dicha relación, lo que refleja un nivel intermedio de comprensión, donde hay cierta familiaridad con los usos de la trigonometría, pero aún de manera dispersa o poco estructurada, sin lograr una apropiación funcional del contenido. En contraste, solo un 25 % afirmó que “frecuentemente” puede aplicar las funciones trigonométricas en contextos reales, y apenas un 4,17 % señaló hacerlo “siempre”.

Esta baja proporción sugiere que únicamente una minoría ha desarrollado competencias suficientes para transferir el conocimiento matemático a situaciones del entorno, lo cual limita el potencial de la trigonometría como herramienta para comprender e interpretar fenómenos reales como oscilaciones, trayectorias, mediciones indirectas o análisis de fenómenos periódicos en las ciencias experimentales. Este hallazgo destaca la necesidad de replantear las estrategias didácticas, incorporando metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) que permitan a los estudiantes resolver situaciones reales o simuladas, promoviendo así un aprendizaje más significativo, funcional y transferible.

7. ¿Consideras que tienes dificultades para resolver problemas con funciones trigonométricas?

Tabla 12 Dificulta de Problemas

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	2	8,33%
<i>Rara Vez</i>	6	25,00%
<i>A veces</i>	12	50,00%
<i>Frecuentemente</i>	2	8,33%
<i>Siempre</i>	2	8,33%
<i>Total</i>	24	100%

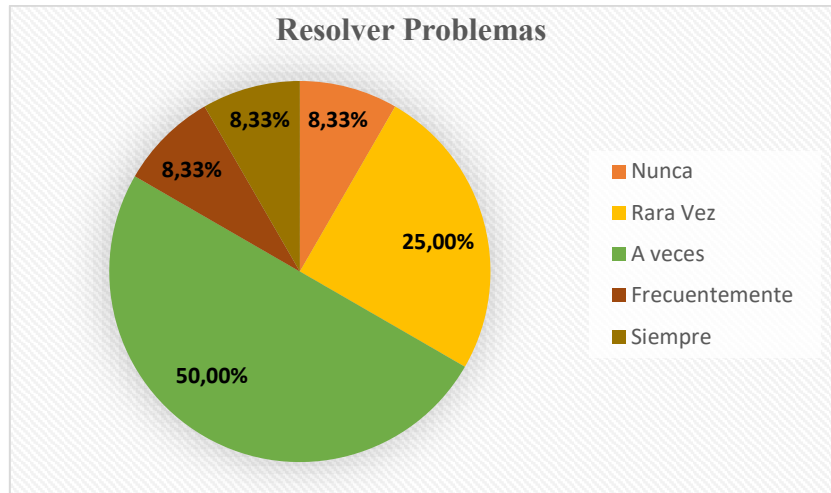


Gráfico 9 Resolver Problemas

El análisis de los datos recogidos en la encuesta evidencia una problemática significativa en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de segundo año de bachillerato. Una proporción considerable del estudiantado manifiesta un bajo nivel de familiaridad con el tema, siendo notorio que más del 65% ha escuchado sobre estas funciones solo ocasionalmente o casi nunca. Esta tendencia se mantiene al evaluar su capacidad para identificar razones trigonométricas, utilizar identidades, aplicar funciones en contextos reales, interpretar sus gráficas o resolver problemas, donde la mayoría de las respuestas se concentran en niveles bajos o intermedios de dominio. Los resultados revelan que predominan conocimientos fragmentarios, dificultades conceptuales y una baja transferencia del saber teórico a la práctica, lo que sugiere una enseñanza centrada en procedimientos mecánicos, desvinculada de contextos reales o situaciones significativas para el estudiante. Asimismo, se evidencia una escasa exposición a herramientas visuales y digitales, lo cual limita la comprensión gráfica y funcional de las funciones trigonométricas.

A pesar de este panorama general, se identifica un grupo reducido de estudiantes que muestra mayor dominio y seguridad, el cual podría convertirse en un recurso pedagógico clave dentro de enfoques de aprendizaje colaborativo. Esta posibilidad, sumada a los hallazgos, refuerza la urgente necesidad de implementar propuestas didácticas innovadoras, que integren metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos y el uso de recursos digitales para favorecer la comprensión profunda, contextualizada y funcional de la trigonometría.

8. ¿Puedes resolver ejercicios que involucren las funciones trigonométricas?

Tabla 13 Aprender Funciones Trigonómicas

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	8	33,33%
<i>A veces</i>	7	29,17%
<i>Frecuentemente</i>	5	20,83%
<i>Siempre</i>	1	4,17%
Total	24	100%

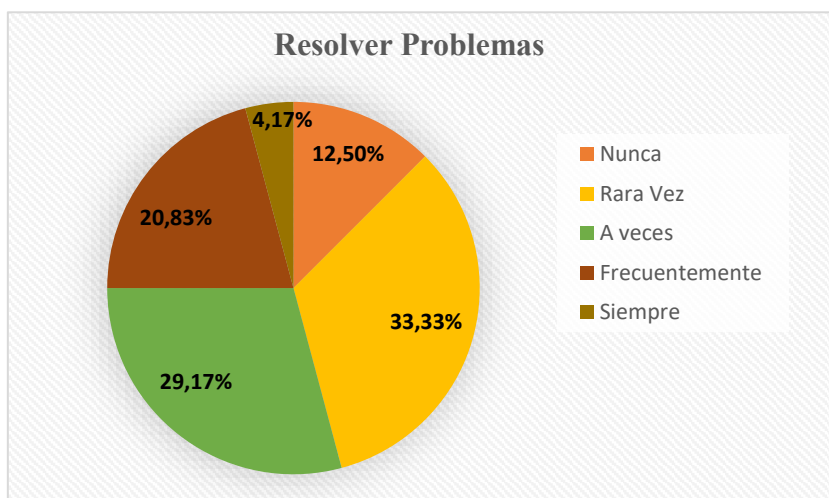


Gráfico 10 Aprender Funciones Trigonómicas8

Los resultados muestran que una amplia mayoría del estudiantado (83,33 %) manifiesta tener dificultades para resolver problemas que involucren funciones trigonométricas, ubicándose en las categorías de respuesta “nunca”, “rara vez” o “a veces”. Este porcentaje revela una percepción generalizada de inseguridad o falta de dominio del contenido, lo cual podría incidir negativamente en la predisposición de los estudiantes para enfrentar situaciones problemáticas, limitar su autonomía al resolver ejercicios y afectar su rendimiento académico en esta área específica. En contraste, solo un 16,67 % expresó no presentar dificultades con frecuencia, al ubicarse en las categorías “frecuente” o “siempre”. Este grupo representa una minoría con un dominio más consolidado, que podría tener un papel estratégico en procesos de aprendizaje colaborativo. De hecho, un análisis más detallado muestra que un 25 % indicó tener dificultades “rara vez”, y un 8,33 % “nunca”, lo que sugiere que alrededor de una tercera parte del grupo manifiesta cierta confianza al aplicar funciones trigonométricas en la resolución de problemas. Esta fracción del estudiantado con mayor seguridad podría ser

aprovechada como agente de apoyo en dinámicas cooperativas, promoviendo el intercambio de saberes, la tutoría entre pares y la construcción colectiva del conocimiento.

En general, los datos refuerzan la necesidad de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la trigonometría, no solo en el plano conceptual y procedimental, sino también en el actitudinal, generando espacios donde los estudiantes se sientan capaces, motivados y acompañados al momento de enfrentar retos matemáticos vinculados a las funciones trigonométricas.

9. ¿Te gustaría aprender funciones trigonométricas mediante problemas aplicados (por ejemplo: mediciones reales, navegación, arquitectura)?

Tabla 14 Datos Problemas Aplicados

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	0	0,00%
<i>A veces</i>	6	25,00%
<i>Frecuentemente</i>	6	25,00%
<i>Siempre</i>	9	37,50%
<i>Total</i>	24	100%

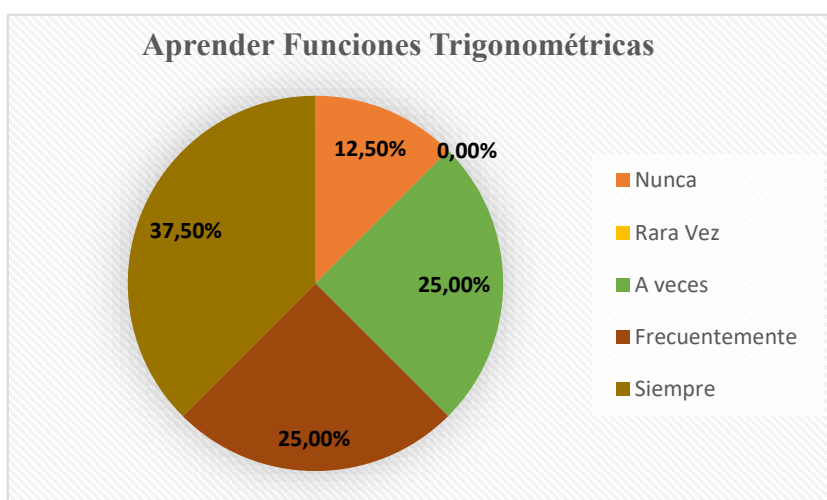


Gráfico 11 Aprender Funciones Trigonómicas

En esta pregunta, los resultados evidencian una alta motivación hacia el aprendizaje aplicado de las funciones trigonométricas. El 62,5 % de los estudiantes expresó un elevado interés en aprender mediante situaciones del mundo real, distribuyéndose entre un 37,5 % que respondió “siempre” y un 25 % que indicó

“frecuentemente”. Este porcentaje resulta significativo, ya que refleja que más de la mitad del grupo muestra una disposición positiva hacia una propuesta didáctica contextualizada, lo que representa una oportunidad pedagógica clave para transformar la enseñanza tradicional en una experiencia más significativa, funcional y motivadora. Por otro lado, un 25 % de los encuestados indicó que “a veces” les gustaría aprender de este modo, lo que sugiere la existencia de una predisposición favorable, aunque todavía no plenamente consolidada. Finalmente, un 12,5 % de los estudiantes (equivalente a tres participantes) manifestó que “nunca” se siente interesado por el enfoque aplicado. Esta actitud minoritaria podría explicarse por experiencias negativas previas en la materia, desmotivación general, falta de conexión con los contenidos matemáticos o estilos de aprendizaje que se adaptan mejor a metodologías más tradicionales.

En conjunto, los datos reflejan una tendencia mayoritaria a favor de un enfoque pedagógico centrado en la aplicación real de la trigonometría, lo cual respalda la pertinencia de implementar metodologías activas y contextualizadas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para fortalecer el interés, la comprensión y la transferencia del conocimiento matemático a situaciones auténticas.

10. ¿Con qué frecuencia usas tus propias estrategias para resolver ejercicios de trigonometría?

Tabla 15 Estrategias Resolver Ejercicios

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	9	37,50%
<i>A veces</i>	11	45,83%
<i>Frecuentemente</i>	1	4,17%
<i>Siempre</i>	0	0,00%
<i>Total</i>	24	100%

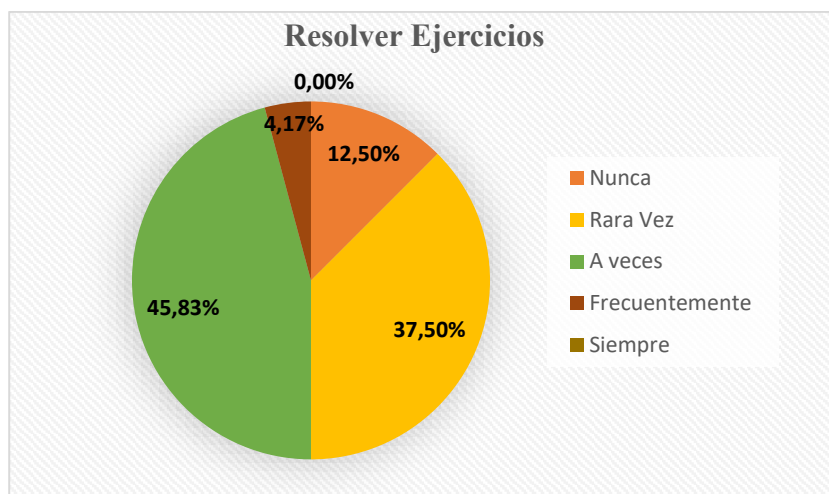


Gráfico 12 Resolver Ejercicios

Los resultados indican que el 50 % del estudiantado se ubica entre las categorías “nunca” y “rara vez” en cuanto a la utilización de estrategias propias para resolver ejercicios de trigonometría. Esta cifra refleja una alta dependencia de los procedimientos enseñados por el docente o aprendidos de manera mecánica, sin que exista una comprensión profunda que facilite la creación y aplicación de métodos alternativos. Mientras que, un 45,83 % señaló que emplea estrategias propias “a veces”, lo que sugiere que existen intentos incipientes de autonomía, aunque probablemente sin la consistencia ni la confianza necesarias para garantizar su eficacia de manera sostenida. Esta condición representa una zona viable de desarrollo que podría potenciarse mediante la implementación de metodologías que promuevan la reflexión crítica, el ensayo y error, y la metacognición. Finalmente, solo un 4,17 % manifestó utilizar con frecuencia estrategias propias, y ninguno respondió que lo haga “siempre”. Este hecho evidencia que el pensamiento autónomo aún no está generalizado dentro del grupo, y que las actividades propuestas hasta el momento probablemente no fomentan suficientemente este tipo de razonamiento independiente.

Estos hallazgos subrayan la importancia de diseñar propuestas pedagógicas que estimulen la creatividad, la experimentación y la autorregulación del aprendizaje, favoreciendo un aprendizaje más profundo y significativo en trigonometría.

11. ¿Te resulta más fácil aprender funciones trigonométricas cuando trabajas en grupo con tus compañeros?

Tabla 16 Trabajo en Grupos

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	5	20,83%
<i>A veces</i>	9	37,50%
<i>Frecuentemente</i>	1	4,17%
<i>Siempre</i>	6	25,00%
Total	24	100%

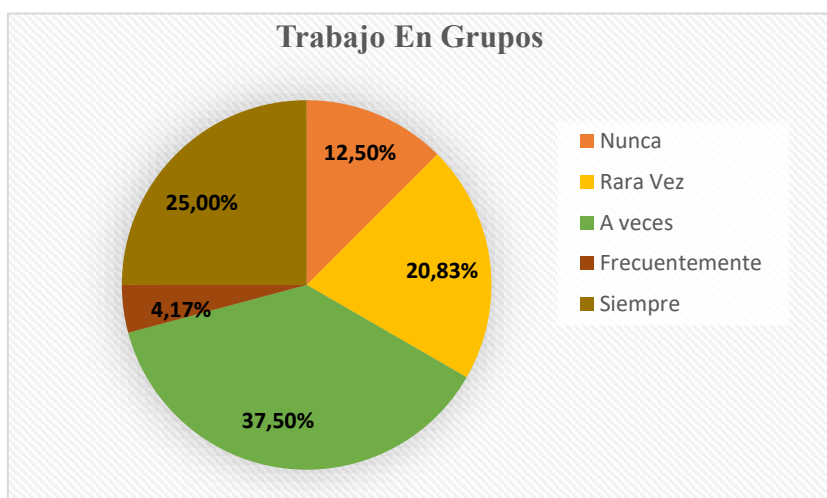


Gráfico 13 Trabajo En Grupos

Al sumar las respuestas “a veces” (37,5 %), “frecuentemente” (4,17 %) y “siempre” (25 %), concluimos que un alto porcentaje (66,67 %) de los estudiantes considera que les resulta más fácil aprender las funciones trigonométricas cuando trabajan en grupos. Este dato evidencia que el trabajo colaborativo es valorado como una herramienta efectiva para el aprendizaje matemático, probablemente porque facilita el intercambio de ideas, la explicación de conceptos entre compañeros y la resolución de dudas en un entorno de apoyo mutuo. Además, un 33,33 % afirmó que el trabajo en grupo “nunca” (12,5 %) o “rara vez” (20,83 %) les favorece para el aprendizaje de funciones trigonométricas. Esta percepción puede estar relacionada con experiencias negativas previas, como grupos desorganizados o falta de responsabilidad compartida, así como con estilos de aprendizaje más individuales, donde algunos estudiantes prefieren trabajar de forma autónoma y silenciosa.

A pesar de estas diferencias individuales, el alto porcentaje de estudiantes que valoran positivamente el trabajo en grupo sugiere que el aprendizaje cooperativo puede constituir una estrategia didáctica efectiva, siempre que esté adecuadamente estructurada y orientada por el docente, garantizando una dinámica colaborativa productiva y equitativa.

12. ¿Consideras que puedes aprender funciones trigonométricas si se explican con ejemplos visuales o situaciones reales?

Tabla 17 Datos Situaciones Reales

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	2	8,33%
<i>Rara Vez</i>	8	33,33%
<i>A veces</i>	5	20,83%
<i>Frecuentemente</i>	3	12,50%
<i>Siempre</i>	6	25,00%
<i>Total</i>	24	100%

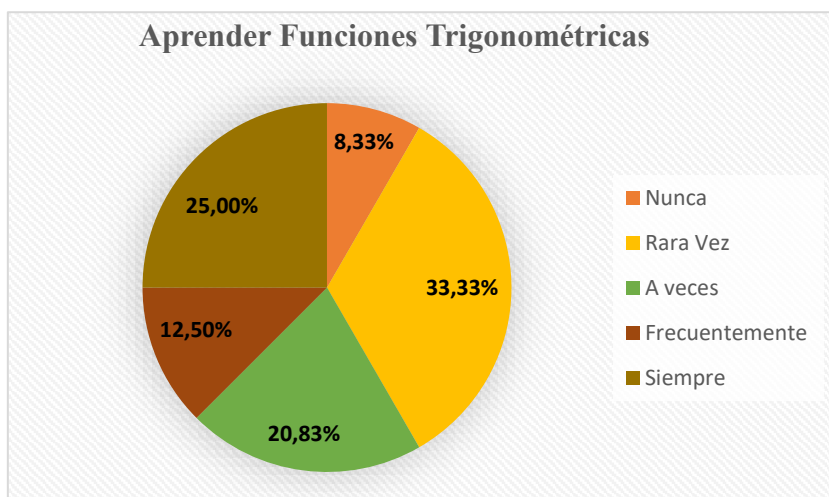


Gráfico 14 Aprender Funciones Trigonométricas

Al sumar las respuestas “a veces” (20,83 %), “frecuentemente” (12,5 %) y “siempre” (25 %), se observa que un alto porcentaje del estudiantado (58,33 %) reconoce que su aprendizaje mejora cuando los contenidos se explican con apoyo visual o mediante situaciones reales. Estos resultados confirman que los estudiantes responden positivamente a estrategias didácticas que vinculan el contenido matemático con experiencias perceptibles y relevantes, fortaleciendo la comprensión significativa y disminuyendo la abstracción excesiva. Además, el 41,67 % restante mostró una

percepción menos favorable, en la cual un 33,33 % respondió “rara vez” y un 8,33 % “nunca”, reflejando desconfianza o desinterés hacia este tipo de recursos didácticos.

Esta actitud podría estar influida por la falta de experiencias previas con materiales visuales efectivos, estilos de aprendizaje orientados a métodos más simbólicos o mecánicos, o una desconexión entre lo visual y lo conceptual. El análisis de estos resultados pone en evidencia la necesidad de diseñar e implementar ejemplos visuales cuidadosamente seleccionados y situaciones reales auténticas que conecten de manera significativa con los intereses y contextos de los estudiantes, facilitando así la transferencia y aplicación del conocimiento matemático.

13. ¿Te sientes cómodo compartiendo tus ideas en el aula de clases?

Tabla 18 Compartiendo de Ideas

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	2	8,33%
<i>Rara Vez</i>	6	25,00%
<i>A veces</i>	8	33,33%
<i>Frecuentemente</i>	3	12,50%
<i>Siempre</i>	5	20,83%
Total	24	100%

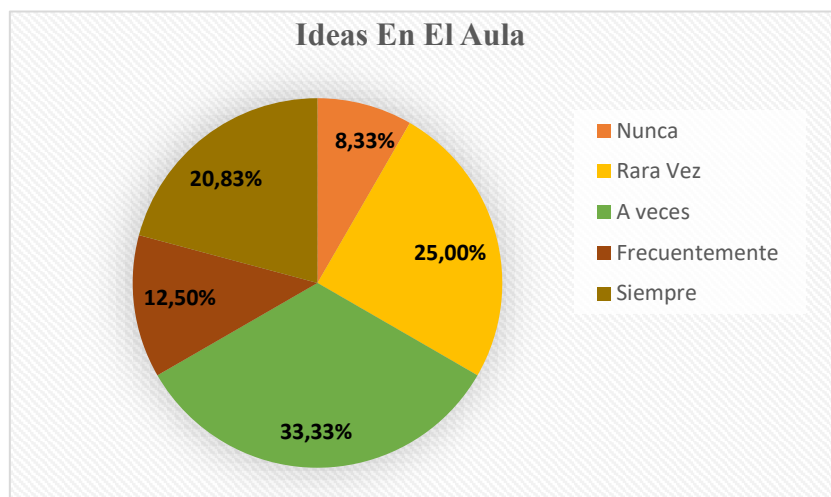


Gráfico 15 Ideas En El Aula

El 33,33 % del grupo indicó que nunca (8,33 %) o rara vez (25 %) se siente cómodo compartiendo ideas en clase, revelando un nivel significativo de incertidumbre o temor a participar. Esta situación podría estar originada por el miedo al error, experiencias negativas previas, burlas entre compañeros o prácticas de aula poco inclusivas y

acogedoras. También, un 33,33 % señaló que a veces se siente cómodo participando, lo que sugiere una comodidad inestable o dependiente de las circunstancias particulares del contexto educativo. Estos datos reflejan una disposición latente para compartir ideas, pero condicionada por factores emocionales y ambientales dentro del aula. Finalmente, el 33,33 % restante manifestó sentirse cómodo frecuentemente (12,5 %) o siempre (20,83 %), indicando que experimenta un clima de aula favorable, donde expresarse es percibido no como una amenaza, sino como una oportunidad para aprender. Este grupo puede convertirse en agentes clave para fomentar una participación más abierta y segura entre sus compañeros.

Esta perspectiva evidencia la necesidad de fortalecer el clima emocional del aula, promoviendo un entorno en el que los estudiantes se sientan respetados, escuchados y valorados, independientemente de la corrección o exactitud de sus respuestas, favoreciendo así una participación más activa y constructiva.

14. ¿Participas activamente en las clases de matemáticas?

Tabla 19 Datos Participación en Clases

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	1	4,17%
<i>Rara Vez</i>	3	12,50%
<i>A veces</i>	12	50,00%
<i>Frecuentemente</i>	4	16,67%
<i>Siempre</i>	4	16,67%
Total	24	100%

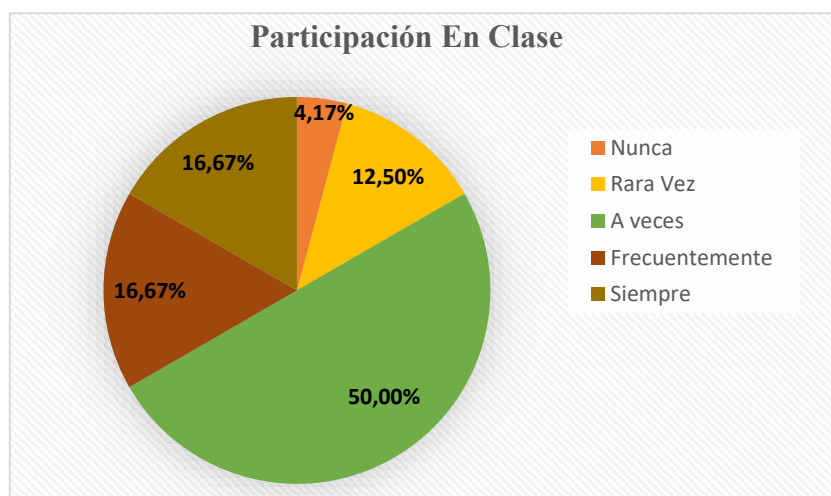


Gráfico 16 Participación En Clase

La mitad de los estudiantes (50 %) indicó que participa “a veces”, mientras que un 12,5 % respondió que lo hace “rara vez”. Esto refleja que un 62,5 % del alumnado no mantiene una participación constante, situación que podría deberse a diversos factores, tales como falta de confianza, desmotivación, inseguridad frente a los contenidos o escasas oportunidades para intervenir en clase. Este segmento representa un grupo clave sobre el cual se pueden implementar cambios metodológicos que fomenten un entorno más dinámico, inclusivo y participativo. Por otro parte, un 16,67 % afirmó participar “frecuentemente” y otro 16,67 % lo hace “siempre”, lo que muestra que aproximadamente un tercio del grupo tiene una actitud activa durante las clases de matemáticas.

Este sector puede convertirse en un motor positivo en dinámicas de aprendizaje cooperativo, actividades colaborativas y discusiones dirigidas, contribuyendo favorablemente al clima del aula. Finalmente, un 4,17 % de los estudiantes señaló que “nunca” participa, evidenciando posibles barreras más profundas para integrarse activamente, como desinterés, ansiedad matemática, dificultades de aprendizaje no atendidas o metodologías de enseñanza poco inclusivas.

15. ¿Te gusta las estrategias empleadas por el docente para la enseñanza de las matemáticas?

Tabla 20 Datos Estrategias Empleadas

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	1	4,17%
<i>Rara Vez</i>	2	8,33%
<i>A veces</i>	9	37,50%
<i>Frecuentemente</i>	2	8,33%
<i>Siempre</i>	10	41,67%
<i>Total</i>	24	100%

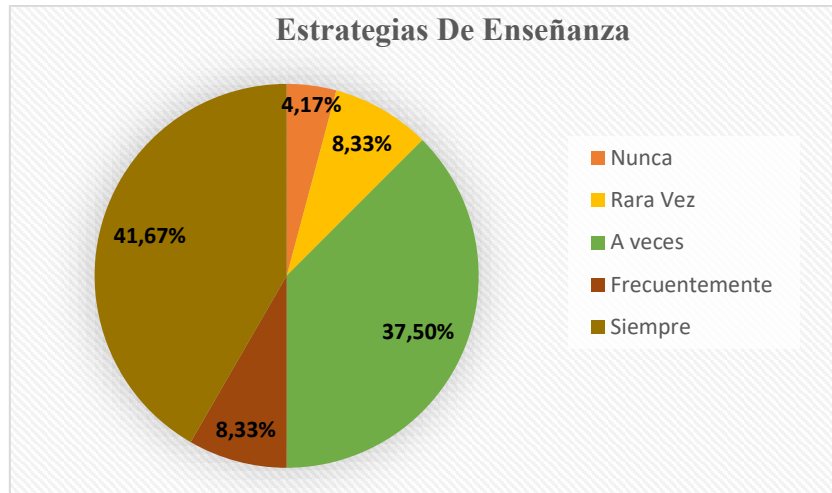


Gráfico 17 Estrategias De Enseñanza

El 41,67 % de los estudiantes respondió que se siente “siempre” conforme o muy satisfecho con las estrategias pedagógicas utilizadas por el docente, mientras que un 8,33 % indicó sentirse así “frecuentemente”. Esto indica que aproximadamente la mitad del grupo percibe que las metodologías implementadas generan interés, facilitan el aprendizaje y se adaptan a sus necesidades. A demás de eso, un 37,5 % respondió “a veces”, reflejando una valoración intermitente o ambivalente. Este grupo podría disfrutar de ciertas actividades o enfoques, pero no de manera constante, lo que sugiere la necesidad de diversificar las estrategias y aumentar su conexión con los intereses y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, un 4,17 % manifestó no estar satisfecho “nunca”, y un 8,33 % indicó lo mismo “rara vez”, representando una minoría que podría enfrentar dificultades de comprensión, poca conexión con los contenidos o preferencia por otros métodos pedagógicos no contemplados en la actualidad.

16. ¿El docente de matemáticas utiliza herramientas innovadoras y modernas para enseñar trigonometría?

Tabla 21 Datos Herramientas Innovadoras

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	2	8,33%
<i>Rara Vez</i>	5	20,83%
<i>A veces</i>	7	29,17%
<i>Frecuentemente</i>	3	12,50%
<i>Siempre</i>	7	29,17%
<i>Total</i>	24	100%

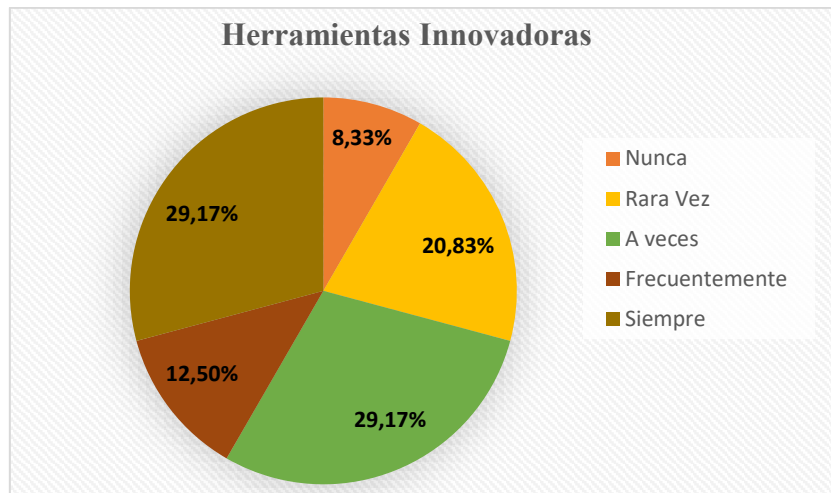


Gráfico 18 Herramientas Innovadoras

Un 29,17 % de los estudiantes respondió que el docente “siempre” emplea herramientas innovadoras, y otro 12,5 % indicó que lo hace “frecuentemente”. Esto implica que casi la mitad de los encuestados reconoce un esfuerzo constante por integrar tecnologías y recursos actuales en el proceso de enseñanza, aspecto favorable para el aprendizaje de temas complejos como la trigonometría. Igualmente, el 29,17 % considera que el uso de herramientas innovadoras ocurre “a veces”, lo que refleja que, si bien existe presencia de estas prácticas, su aplicación puede ser inconsistente o no abarcar todos los contenidos o momentos de la clase, limitando así su impacto potencial.

Finalmente, un 8,33 % respondió “nunca” y un 20,83 % “rara vez”, sumando un 29,16 % que percibe una baja integración de herramientas tecnológicas y metodologías modernas. Esta percepción podría estar influida por el predominio de métodos tradicionales, la falta de recursos digitales disponibles en el aula o la poca visibilidad del propósito pedagógico de las herramientas utilizadas.

17. ¿El docente de matemáticas presenta ejemplos de la vida diaria que me ayudan a comprender los temas, específicamente en geometría?

Tabla 22 Datos Vida Diaria

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	1	4,17%
<i>A veces</i>	9	37,50%
<i>Frecuentemente</i>	3	12,50%
<i>Siempre</i>	8	33,33%
<i>Total</i>	24	100%

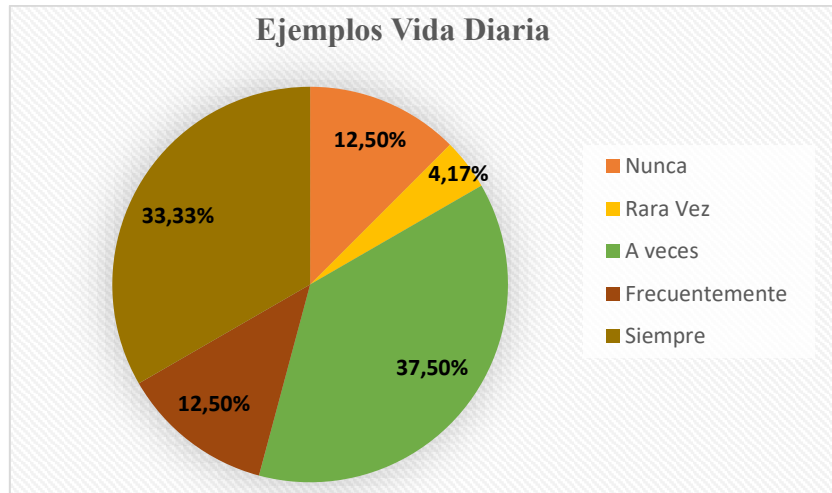


Gráfico 19 Ejemplos Vida Diaria

El 33,33 % de los estudiantes respondió que el docente “siempre” aplica ejemplos de la vida diaria en la enseñanza de la geometría, mientras que un 12,5 % indicó que lo hace “frecuentemente”, sumando un 45,83 % que reconoce esta práctica. Esto refleja una valoración favorable hacia estrategias didácticas que contextualizan los conceptos geométricos, facilitando la comprensión mediante la vinculación de los contenidos con el entorno cercano de los estudiantes, como la arquitectura, construcción, diseño, naturaleza, entre otros. Por otro parte, un 37,5 % manifestó que esta aplicación ocurre “a veces”, lo que sugiere un uso parcial o esporádico de ejemplos reales, posiblemente no presente en todos los temas o no desarrollado de manera profunda. Este grupo representa una oportunidad para fortalecer estrategias didácticas más constantes y estructuradas que conecten la geometría con situaciones cotidianas.

Finalmente, un 12,5 % señaló que “nunca” se presentan ejemplos de la vida diaria y un 4,17 % que esto ocurre “rara vez”. Aunque se trata de una minoría, este dato indica que algunos estudiantes no perciben una conexión clara entre la geometría y la realidad, lo cual puede limitar su comprensión y motivación hacia la asignatura.

18. ¿Utiliza el docente de matemáticas recursos visuales (como gráficas, simulaciones o videos) para explicar los contenidos de la trigonometría?

Tabla 23 Recursos Visuales

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	2	8,33%
<i>Rara Vez</i>	4	16,67%
<i>A veces</i>	11	45,83%

<i>Frecuentemente</i>	3	12,50%
<i>Siempre</i>	4	16,67%
Total	24	100%

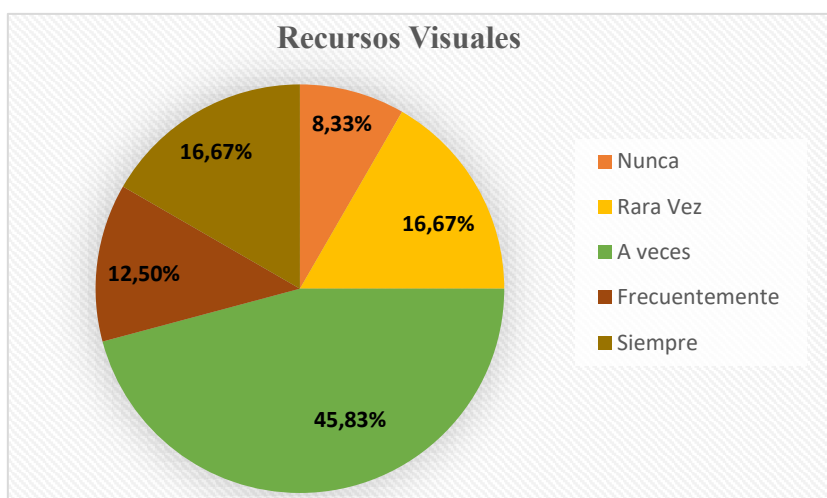


Gráfico 20 Recursos Visuales

Una gran parte de los encuestados (45,83 %) respondió “a veces”, lo que indica que el uso de recursos visuales está presente, pero de manera desorganizada y poco constante. Este resultado señala que, aunque el docente ha incorporado algunos elementos visuales, aún no se aprovechan plenamente las herramientas gráficas y digitales disponibles para facilitar la comprensión de conceptos abstractos como las funciones trigonométricas. Así mismo, el 16,67 % de los estudiantes indicó que estos recursos se utilizan “siempre”, y un 12,5 % manifestó que se emplean “frecuentemente”, representando un grupo significativo que reconoce un enfoque visual más activo y constante. Esta situación es positiva y se alinea con enfoques pedagógicos contemporáneos que promueven el uso de representaciones múltiples para facilitar el aprendizaje significativo.

Finalmente, un 8,33 % respondió “nunca” y un 16,67 % “rara vez”, lo que refleja la persistencia de un enfoque tradicional centrado en la explicación simbólica o algebraica, relegando el uso de herramientas potentes para la visualización, como GeoGebra, Desmos o videos interactivos.

19. ¿Emplea el docente ejemplos concretos y variados para explicar los temas relacionados con la trigonometría?

Tabla 24 Ejemplos Concretos y Variados

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	3	12,50%
<i>Rara Vez</i>	5	20,83%
<i>A veces</i>	8	33,33%
<i>Frecuentemente</i>	4	16,67%
<i>Siempre</i>	4	16,67%
<i>Total</i>	24	100%

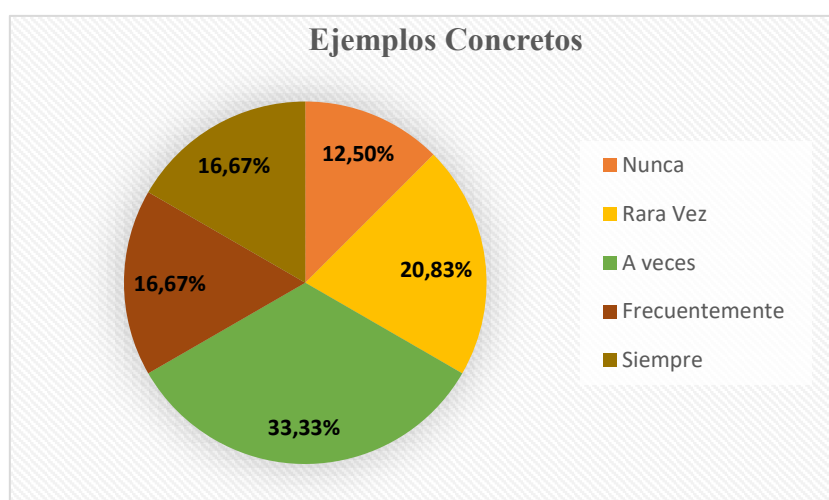


Gráfico 21 Ejemplos Concretos y Variados

Un 16,67 % de los estudiantes indicó que en clase se emplean ejemplos concretos “siempre”, y otro 16,67 % señaló que esto ocurre “frecuentemente”. Este grupo percibe una enseñanza apoyada en ejemplos variados y significativos, lo cual puede favorecer la comprensión y aplicación de los conceptos trigonométricos en diferentes contextos. Sin embargo, el mayor porcentaje individual corresponde a la opción “a veces” (33,33 %), lo que sugiere un uso esporádico o no sistemático de esta estrategia. Además, un 12,5 % respondió “nunca” y un 20,83 % “rara vez”, sumando así un tercio del total de encuestados que considera que el uso de ejemplos concretos es escaso o poco perceptible en el aula.

Este dato resulta relevante, ya que evidencia una brecha pedagógica que puede limitar el aprendizaje de un contenido abstracto como la trigonometría, especialmente si no se apoya en recursos visuales y situaciones contextualizadas. En síntesis, aunque una parte del estudiantado valora positivamente esta estrategia, la mayoría percibe una

aplicación limitada, lo que resalta la necesidad de fortalecer la didáctica mediante el uso sistemático y contextualizado de ejemplos concretos.

20. ¿Proporciona el docente de matemáticas material complementario (guías, resúmenes, ejercicios adicionales) para apoyar el aprendizaje de trigonometría?

Tabla 25 Provisión de Recursos Adicionales

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	2	8,33%
<i>Rara Vez</i>	2	8,33%
<i>A veces</i>	10	41,67%
<i>Frecuentemente</i>	6	25,00%
<i>Siempre</i>	4	16,67%
Total	24	100%

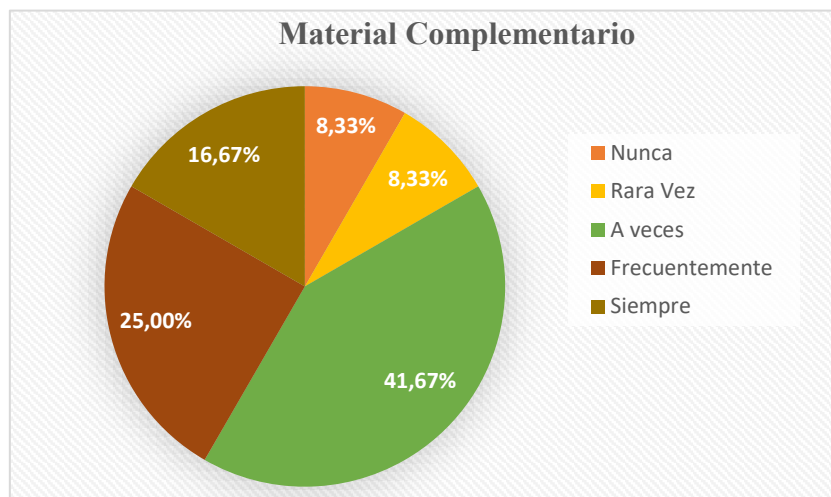


Gráfico 22 Material Complementario

Los resultados de la tabla indican que el 25 % de los estudiantes considera que el docente entrega material complementario “frecuentemente”, mientras que un 16,67 % señala que lo hace “siempre”. Esto refleja un reconocimiento al esfuerzo docente por proporcionar apoyos didácticos adicionales, aspecto esencial para fomentar el aprendizaje autónomo y la consolidación de los contenidos. Sin embargo, el 41,67 % de los estudiantes seleccionó la opción “a veces”, lo que sugiere que la entrega de estos recursos es intermitente o no sistemática. Esta percepción podría deberse a que el material no está disponible para todos los temas o a la falta de una orientación clara sobre su uso. Además, un 8,33 % respondió “nunca” y otro 8,33 % “rara vez”, indicando que una minoría del grupo no percibe la disponibilidad constante de estos recursos. Esta situación podría estar

relacionada con la falta de claridad en los materiales, dificultades de acceso o una comunicación insuficiente respecto a los apoyos ofrecidos.

En resumen, aunque una parte significativa del alumnado valora positivamente la entrega de material complementario, más del 40 % lo percibe como esporádico o poco consistente, lo que señala una clara oportunidad de mejora en las estrategias pedagógicas.

21. ¿Evalúa el docente de matemáticas de forma clara los temas tratados en clase, utilizando diversas actividades como prácticas, exámenes o tareas?

Tabla 26 Claridad, Diversidad en los Procesos de Evaluación

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	0	0,00%
<i>Rara Vez</i>	1	4,17%
<i>A veces</i>	3	12,50%
<i>Frecuentemente</i>	9	37,50%
<i>Siempre</i>	11	45,83%
Total	24	100%

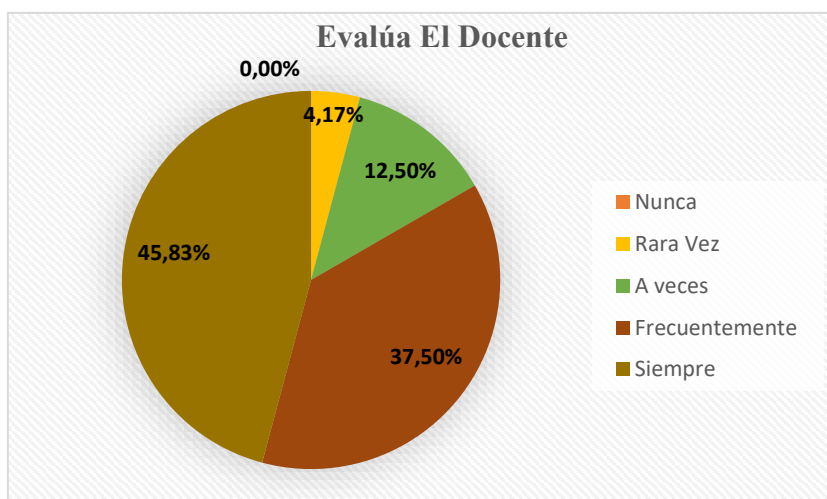


Gráfico 23 Evaluación del Docente

La Tabla 26 muestra que el 45,83 % de los estudiantes indica que el docente siempre evalúa con claridad y variedad, mientras que un 37,5 % señala que lo hace frecuentemente. Este resultado es altamente positivo, ya que más del 80 % del grupo considera que los procesos evaluativos son comprensibles, estructurados y equilibrados, lo cual les permite medir su aprendizaje de manera eficaz. Un pequeño grupo manifestó que esto ocurre “a veces”, lo que podría estar relacionado con momentos específicos de menor claridad o con una carga desigual de actividades, sugiriendo un espacio para

fortalecer la comunicación de los criterios e instrumentos de evaluación. Solo un estudiante (4,17 %) respondió “rara vez”, y ninguno eligió “nunca”, reflejando una valoración casi unánime de un sistema de evaluación establecido y funcional, con mínima disconformidad.

En general, los resultados indican una percepción predominantemente favorable respecto a la forma en que el docente evalúa los contenidos matemáticos, especialmente en lo relativo a la claridad, frecuencia y diversidad de los instrumentos evaluativos.

22. ¿El docente de matemáticas brinda apoyo individualizado a los estudiantes que tienen dificultades con los temas tratados en clases?

Tabla 27 Apoyo Individualizado a Estudiantes

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	0	0,00%
<i>Rara Vez</i>	1	4,17%
<i>A veces</i>	6	25,00%
<i>Frecuentemente</i>	8	33,33%
<i>Siempre</i>	9	37,50%
Total	24	100%

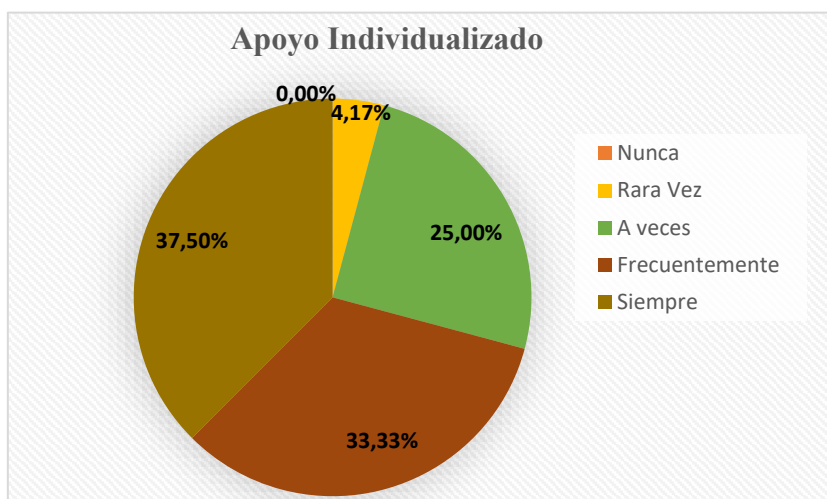


Gráfico 24 Apoyo Individualizado

Un 37,5 % de los estudiantes encuestados considera que el docente siempre brinda apoyo individual, mientras que un 33,33 % señala que lo hace frecuentemente. En conjunto, estos resultados indican que el 70,83 % del grupo valora positivamente el acompañamiento personalizado, lo cual fortalece la confianza del estudiante y promueve un aprendizaje significativo. Por otra parte, el 25 % de los encuestados percibe que el

apoyo se brinda “a veces”, lo que sugiere que la ayuda podría no ser constante o no siempre visible para todos, abriendo la posibilidad de establecer mecanismos más estructurados y accesibles de atención personalizada.

Finalmente, solo un estudiante indicó “rara vez” y ninguno respondió “nunca”, reflejando una aceptación casi general del esfuerzo docente en esta área. Sin embargo, esta mínima disconformidad también podría alertar sobre la necesidad de identificar tempranamente a aquellos estudiantes que, sin solicitar ayuda directamente, requieren atención adicional. En general, los resultados muestran una percepción altamente favorable respecto a la atención personalizada brindada por el docente de matemáticas, aspecto esencial para promover la inclusión, la equidad y la mejora del rendimiento estudiantil.

23. ¿El docente de matemáticas crea un ambiente de respeto y confianza que facilita el aprendizaje?

Tabla 28 Condiciones Socioemocionales en el Aula

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	0	0,00%
<i>Rara Vez</i>	3	12,50%
<i>A veces</i>	10	41,67%
<i>Frecuentemente</i>	2	8,33%
<i>Siempre</i>	9	37,50%
Total	24	100%

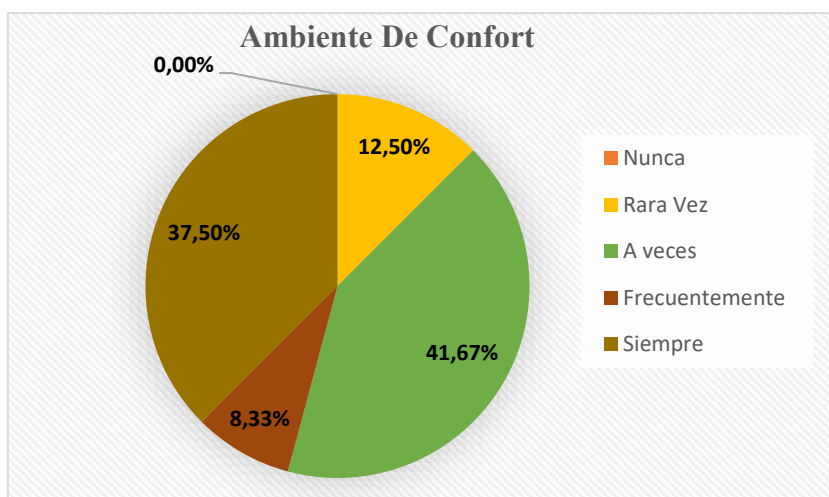


Gráfico 25 Ambiente De Confort

En la encuesta, el 37,5 % de los estudiantes considera que el docente siempre crea un ambiente de respeto y confianza, mientras que otro 8,33 % señala que lo hace

frecuentemente. Esto indica que casi la mitad del grupo percibe un entorno de aprendizaje emocionalmente seguro y favorable. Sin embargo, un 41,67 % de los estudiantes manifestó que esta percepción ocurre “a veces”, lo que sugiere que el ambiente de respeto y confianza no es constante para todos los alumnos. Además, un 12,5 % indicó que “rara vez” se percibe este ambiente, aunque ningún estudiante respondió “nunca”.

Esta minoría es relevante, ya que una percepción negativa o inconsistente del clima emocional puede afectar la participación activa y el bienestar general del estudiantado. En resumen, aunque una parte considerable del alumnado percibe un ambiente positivo, una proporción significativa experimenta dicha percepción de forma irregular o limitada.

24. ¿Responde el docente de matemáticas de manera clara a las dudas que surgen en clases?

Tabla 29 Resolución de Dudas por Parte del Docente

	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	1	4,17%
<i>Rara Vez</i>	2	8,33%
<i>A veces</i>	10	41,67%
<i>Frecuentemente</i>	2	8,33%
<i>Siempre</i>	9	37,50%
Total	24	100%

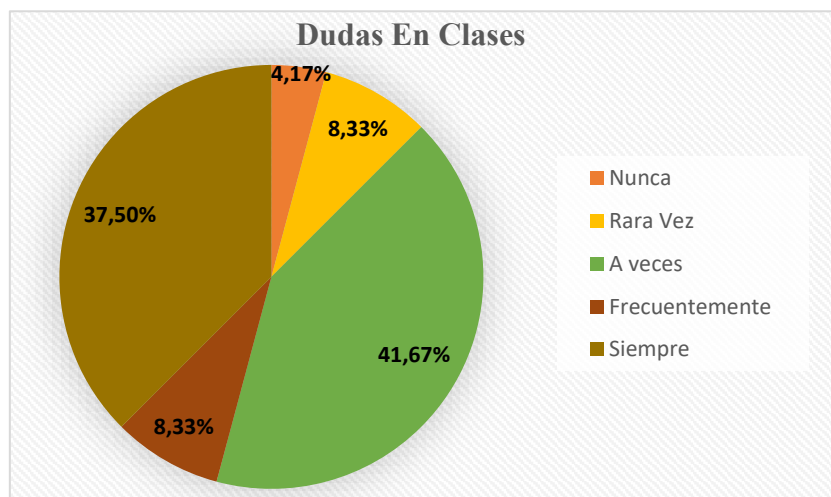


Gráfico 26 Dudas En Clases

El 37,50 % de los estudiantes considera que el docente siempre responde con claridad a sus dudas, mientras que un 8,33 % señala que lo hace frecuentemente. Este alto porcentaje indica que una parte significativa del grupo reconoce una actitud clara,

orientadora y efectiva del docente al atender las preguntas en clase. Igualmente, el 41,67 % del estudiantado respondió “a veces”, lo que sugiere que la percepción de claridad en la atención a las dudas no es constante o depende del tipo de contenido o situación. Esto evidencia la necesidad de fortalecer la consistencia y accesibilidad en las explicaciones, adaptándolas mejor al nivel y ritmo de aprendizaje del grupo.

Finalmente, un 4,17 % indicó que el docente “nunca” responde con claridad, y otro 8,33 % señaló que lo hace “rara vez”. Esta minoría significativa manifiesta no sentirse comprendida o adecuadamente atendida al plantear sus dudas, lo cual podría estar relacionado con dificultades en el lenguaje didáctico, un ritmo acelerado en las explicaciones o la falta de estrategias para reformular las respuestas cuando los estudiantes no comprenden.

25. ¿Fomenta el docente el trabajo en grupo o colaborativo para resolver problemas relacionados con funciones trigonométricas?

Tabla 30 Fomentar del Trabajo Colaborativo

	<i>FRECUENCIA</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	1	4,17%
<i>Rara Vez</i>	2	8,33%
<i>A veces</i>	8	33,33%
<i>Frecuentemente</i>	7	29,17%
<i>Siempre</i>	6	25,00%
<i>Total</i>	24	100%

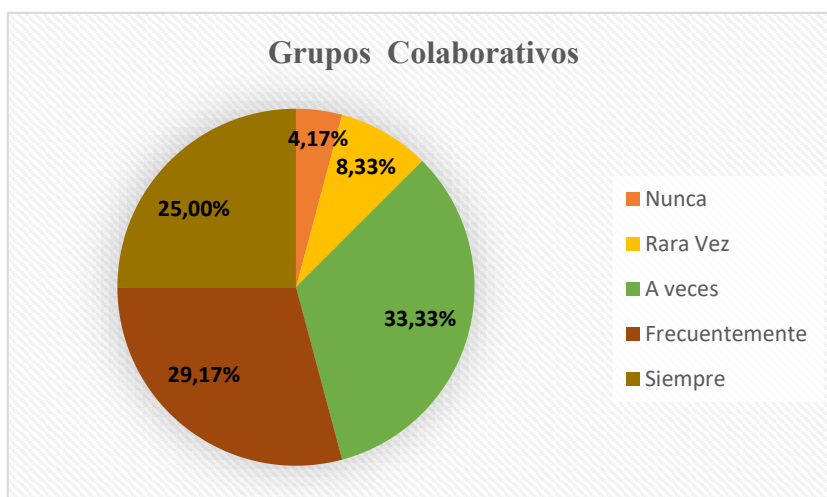


Gráfico 27 Grupos Colaborativos

Se observa que el 33,33 % de los estudiantes indica que el docente siempre promueve el trabajo colaborativo, mientras que el 29,17 % señala que lo hace frecuentemente. Esto significa que aproximadamente la mitad del grupo reconoce la implementación activa de estrategias de aprendizaje cooperativo, lo cual es positivo desde el punto de vista del enfoque metodológico y el desarrollo de competencias sociales y cognitivas. Por otra parte, un tercio de los estudiantes respondió que esta práctica ocurre “a veces”, lo que sugiere que el trabajo en grupo no está completamente integrado como parte sistemática de la enseñanza, sino que se utiliza de forma puntual o en determinadas unidades temáticas. Finalmente, un pequeño grupo indicó que esta metodología se fomenta “rara vez” (8,33 %) o “nunca” (4,17 %). Aunque esta proporción es minoritaria, evidencia que algunos estudiantes no perciben oportunidades suficientes para aprender de forma colaborativa, lo cual puede limitar el desarrollo de habilidades interpersonales y dificultar el aprendizaje activo y significativo de la trigonometría.

4.2. Encuestas Docentes

Con el propósito de diagnosticar las prácticas pedagógicas actuales en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato, se aplicó una encuesta a ocho docentes del área. Este instrumento tuvo como objetivo explorar diversos aspectos del quehacer docente, tales como el uso de herramientas para el aprendizaje, los tipos de metodologías implementadas, la frecuencia del trabajo colaborativo, los recursos didácticos empleados, los criterios de evaluación y las sugerencias para la innovación educativa.

El análisis de los resultados obtenidos permite identificar tendencias relevantes, fortalezas del cuerpo docente y áreas de mejora pedagógica. Estos hallazgos constituyen un insumo clave para sustentar la propuesta metodológica presentada en esta tesis, orientada a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las funciones trigonométricas a través de estrategias activas y contextualizadas.

1. ¿Usted utiliza herramientas digitales para apoyar el aprendizaje?

Tabla 31 Datos de Utilizar Herramientas Digitales

	FRECUENCIA	%
<i>Nunca</i>	0	0%
<i>Rara Vez</i>	0	0%
<i>A veces</i>	2	25%
<i>Frecuentemente</i>	3	37.5%
<i>Siempre</i>	3	37.5%
Total	8	100%

El uso de herramientas digitales se encuentra bastante afianzado entre los docentes encuestados, ya que el 75% de ellos las emplea con frecuencia o siempre. Este dato indica una predisposición positiva hacia la integración de la tecnología en el aula. No obstante, el 25% que solo las utiliza ocasionalmente sugiere que existen aún limitaciones posiblemente relacionadas con la formación docente, la conectividad, o el dominio técnico de las plataformas. También el uso de tecnologías digitales personifica una oportunidad para defender el aprendizaje significativo. Su implementación debe ir acompañada de estrategias pedagógicas coherentes, ya que el uso aislado de herramientas tecnológicas no garantiza por sí solo mejores resultados educativos.

2. ¿Qué tipo de actividades propone con mayor frecuencia en sus clases de matemáticas?

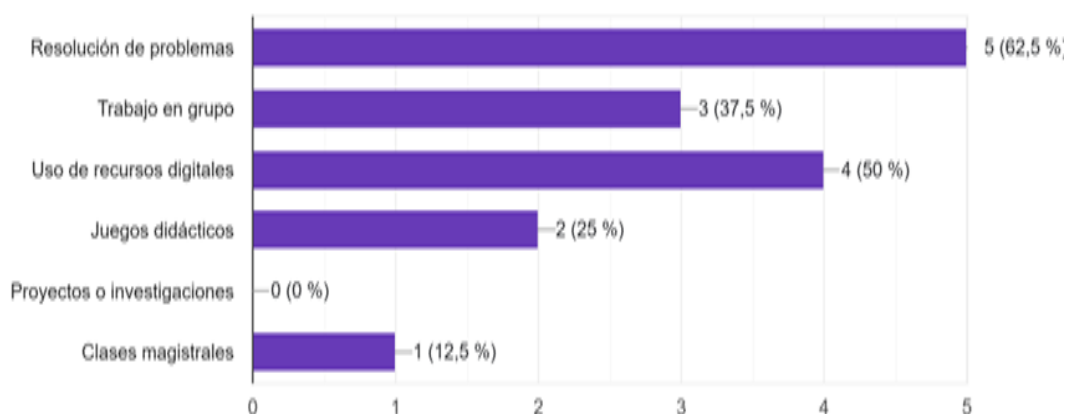


Gráfico 28 Actividades que Propone los Docentes

La resolución de problemas es la actividad más común y coherente con enfoques constructivistas que promueven la autonomía del estudiante. El uso de recursos digitales es alto, reafirmando lo que señalan en la pregunta anterior. Sin embargo, destaca la total

ausencia de proyectos o investigaciones, lo que representa una limitación en cuanto al desarrollo de competencias integradoras, pensamiento crítico y habilidades para la vida. Lo que evidencia la baja presencia de actividades basadas en proyectos y es necesario de implementar estrategias como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que permitan conectar los contenidos matemáticos con situaciones reales y fomentar un aprendizaje más activo y contextualizado.

3. ¿Has recibido formación continua sobre metodologías activas para la enseñanza de las matemáticas?

Tabla 32 Metodologías Activas

	FRECUENCIA	%
<i>Nunca</i>	1	12.5%
<i>Rara Vez</i>	1	12.5%
<i>A veces</i>	3	37.5%
<i>Frecuentemente</i>	2	25%
<i>Siempre</i>	1	12.5%
Total	8	100%

Se observa que solo el 37.5% de los docentes afirma haber recibido formación continua de forma frecuente o permanente, mientras que el 62.5% reconoce tener poca o nula capacitación en metodologías activas. Esta limitación formativa puede estar incidiendo directamente en la falta de aplicación de metodologías como ABP, gamificación o aprendizaje cooperativo. La formación continua en metodologías activas no solo es deseable, sino necesaria para renovar las prácticas pedagógicas. El progreso profesional docente debe ser una prioridad institucional, especialmente en un contexto donde se espera innovación.

4. ¿Con qué frecuencia promueve el trabajo colaborativo en sus clases de matemáticas?

En los resultados obtenidos se evidencia que 87.5% de los docentes afirma promover el trabajo colaborativo con frecuencia o siempre, lo cual es un dato alentador en relación con el desarrollo de habilidades sociales, comunicación y responsabilidad compartida el trabajo colaborativo no solo mejora la comprensión de contenidos, sino que además favorece el clima escolar, el aprendizaje entre pares y la resolución de conflictos. Estos datos indican un campo fértil para fortalecer el Aprendizaje Cooperativo como parte del modelo metodológico propuesto.

Tabla 33 Promoción del Trabajo Colaborativo

	<i>FRECUENCIA</i>	<i>%</i>
<i>Nunca</i>	1	12.5%
<i>Rara Vez</i>	1	12.5%
<i>A veces</i>	3	37.5%
<i>Frecuentemente</i>	2	25%
<i>Siempre</i>	1	12.5%
<i>Total</i>	8	100%

5. ¿Considera importante incorporar nuevas estrategias metodológicas en sus clases de matemáticas? SI o NO y Porque

Las afirmaciones que los docentes expusieron son las siguientes: Mejorar el aprendizaje, Promover el interés y la motivación de los estudiantes, Estimular la creatividad de los estudiantes, Favorecer la actualización de los docentes y Permitir la vinculación de la matemática con el entorno estudiantil. En consecuencia, los docentes hablan la importancia de renovar sus estrategias pedagógicas lo que indica una apertura favorable al cambio de metodologías de aprendizaje, para implementar propuestas innovadoras

6. ¿Cuáles son los recursos didácticos que más utiliza para apoyar la enseñanza de las matemáticas? por ejemplo libros de texto, materiales concretos, software educativo, videos, plataformas digitales, etc. Porque

Tabla 34 Recursos Didácticos

Principales Recursos Mencionados	Motivaciones Reveladas
Plataformas digitales (mayoría).	Mayor practicidad y comprensión
Videos.	Facilita la manipulación y visualización
Materiales concretos manipulables.	Relación con la cotidianidad
Fichas de trabajo y software educativo.	

La superioridad de los recursos digitales determina una muestra tendencia a diversificar el material didáctico y dejando a un lado uso exclusivo de los libros, sin embargo, se necesita asegurar que estos recursos estén articulados con estrategias activas y no se usen de forma aislada.

7. ¿Qué estrategias innovadoras surgiere para mejorar la enseñanza de las Matemáticas en su institución?

Las estrategias mencionadas por los docentes son los siguientes: aprendizaje basado en proyectos, gamificación, inteligencia artificial, juegos interactivos, estrategias

virtuales, conexión con la vida real, trabajo compartido y grupal. Estas respuestas revelan una variedad de estrategias innovadoras conocidas por los docentes, lo cual refleja su interés en modernizar sus clases. Sin embargo, algunas respuestas como “No lo sé” indican que aún hay vacíos en cuanto a la comprensión o aplicación práctica de estas metodologías, lo cual refuerza la necesidad de procesos de actualización.

8. ¿Qué criterios utiliza para evaluar el rendimiento académico de sus estudiantes?

Los criterios para evaluar que utilizan los docentes frecuentemente son los siguientes: ejercitación matemática, razonamiento lógico, pensamiento crítico, evaluación formativa (rúbricas, portafolios, listas de cotejo), trabajo colaborativo. procesos mentales y objetivos según estos criterios se observa que existe una diversidad de criterios de evaluación, con tendencia hacia enfoques más integrales.

CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Denominación y Definición de la Propuesta.

La presente propuesta pedagógica tiene como finalidad potenciar el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de segundo año de bachillerato. Esto se logrará mediante una estrategia didáctica innovadora que integra el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), aplicando estos conocimientos en las actividades diarias de los estudiantes.

Se busca desarrollar la comprensión y aplicación de las funciones trigonométricas mediante situaciones reales y contextualizadas, como la medición de alturas, la navegación, la arquitectura y los fenómenos naturales. Esto promoverá la participación activa de los estudiantes en la resolución de proyectos auténticos, el trabajo en equipo, el uso de recursos visuales, tecnológicos y la reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje. Esta propuesta surge de un diagnóstico que evidencia debilidades en el dominio conceptual, la resolución de problemas y la motivación hacia el aprendizaje de la trigonometría; y, una limitación en la utilización de metodologías activas por parte del docente. En respuesta a estas necesidades, se plantea un enfoque didáctico que fomente la comprensión profunda, el aprendizaje colaborativo y la transferencia de conocimientos en las actividades diarias de los estudiantes.

5.2. Justificación de la Propuesta.

La presente propuesta pedagógica se justifica con la evidente necesidad de abordar las debilidades en la comprensión y aplicación de las funciones trigonométricas, detectadas mediante un diagnóstico exhaustivo en estudiantes de segundo de bachillerato en la Unidad Educativa La Magdalena. Este diagnóstico reveló dificultades en el reconocimiento de razones trigonométricas, el uso de identidades fundamentales, la interpretación gráfica y la resolución de problemas aplicados en los diferentes ámbitos académicos. Además, se identificó una falta de autonomía en el razonamiento matemático, con una dependencia excesiva del docente y de procedimientos mecánicos.

A pesar de estas limitaciones, los estudiantes mostraron una predisposición positiva hacia la aplicación de estrategias pedagógicas activas y contextualizadas,

apreciando el trabajo en equipo, los recursos visuales y la aplicación de problemas en las actividades cotidianas académicos y profesionales (arquitectura, navegación, física). Esta afinidad a metodologías colaborativas y la motivación generada por el sentido práctico de los contenidos, fundamentan la viabilidad y pertinencia de la propuesta.

La propuesta se centra en la resolución de proyectos como eje transformador del enfoque tradicional de enseñanza. Este método no solo permitirá afianzar contenidos conceptuales y procedimentales, sino que también estimulará el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y la aplicación práctica de las matemáticas, desarrollando competencias clave como la interpretación de datos, la toma de decisiones, la cooperación y la autoevaluación (Rondón & Alessandra).

Finalmente, esta iniciativa se alinea con los principios del enfoque constructivista, promoviendo el aprendizaje significativo a través de la experiencia y la interacción social. Por tanto, la implementación de esta propuesta no solo contribuirá a superar las dificultades diagnosticadas, sino que también formará estudiantes más autónomos, reflexivos y comprometidos con su proceso de aprendizaje, mejorando el rendimiento académico y estimulando el interés por la trigonometría, a la par que se desarrollan habilidades esenciales para la vida y el trabajo en equipo.

5.3. Importancia de la Propuesta.

La enseñanza de las funciones trigonométricas es un pilar fundamental en la formación matemática del bachillerato, no solo por su inclusión en el currículo oficial, sino también por su amplia aplicabilidad en áreas técnico-científicas como la física, la arquitectura, la ingeniería y la geografía. Sin embargo, los resultados del diagnóstico actual evidencian que muchos estudiantes presentan serias dificultades para comprender, aplicar y relacionar estos conceptos con situaciones reales, lo que repercute negativamente en su rendimiento y motivación hacia las matemáticas.

Ante esta realidad, la propuesta pedagógica basada en la resolución de proyectos contextualizados adquiere una relevancia central. Esta estrategia permite no solo reforzar los contenidos conceptuales de la trigonometría, sino también transformar el aprendizaje en un proceso activo, reflexivo y significativo. La resolución de proyectos plantea desafíos reales o simulados que exigen al estudiante aplicar conocimientos, razonar,

dialogar, tomar decisiones y buscar soluciones, favoreciendo así el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo.

Además, la importancia de esta propuesta radica en la integración del trabajo en equipo y el uso de recursos didácticos variados (visuales, digitales, manipulativos). Estos elementos facilitan la comprensión de temas abstractos y fomentan un ambiente de aprendizaje más inclusivo y motivador. Asimismo, la propuesta responde a las demandas del enfoque por competencias del currículo nacional, al promover habilidades cognitivas, sociales y actitudinales esenciales en el ámbito matemático.

En síntesis, esta iniciativa representa una respuesta pedagógica concreta a las debilidades diagnosticadas y una valiosa oportunidad para transformar la enseñanza tradicional en una práctica educativa centrada en el estudiante, contextualizada y con un propósito claro. Su implementación no solo busca mejorar el rendimiento académico, sino también fortalecer la actitud positiva de los estudiantes hacia las matemáticas y prepararlos eficazmente para enfrentar problemas del mundo real.

5.4. Descripción de los Destinatarios y Responsables.

5.4.1. Destinatarios.

Esta propuesta pedagógica está dirigida a los estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad educativa La Magdalena que cursan la asignatura de Matemáticas y se encuentran en la etapa formativa que les ayudara al ingreso a la educación superior. Se enfoca particularmente en aquellos que, según el diagnóstico realizado y observación directa, han demostrado dificultades significativas en la comprensión y aplicación de las funciones trigonométricas.

Los estudiantes presentan características propias de la adolescencia intermedia: manifiestan curiosidad, necesidad de reconocimiento, un marcado interés por la tecnología y una clara preferencia por métodos de enseñanza interactivos. Asimismo, muchos de ellos requieren estrategias que motiven el aprendizaje, fortalezcan el trabajo colaborativo y desarrollen competencias para la resolución de problemas. Esta propuesta busca precisamente responder a estas necesidades, promoviendo un aprendizaje activo y significativo de la trigonometría.

5.4.2. Responsables.

Los docentes de Matemáticas de la Unidad Educativa La Magdalena son los principales responsables de la ejecución de esta propuesta, asumiendo el rol de facilitador, mediador y guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus funciones clave son:

- Planificar y adaptar las actividades de resolución de problemas según el nivel del grupo.
- Promover activamente el trabajo cooperativo entre los estudiantes.
- Facilitar el uso de recursos didácticos variados (visuales, digitales y manipulativos).
- Observar, retroalimentar y evaluar el proceso de aprendizaje desde un enfoque formativo.
- Fomentar un ambiente de respeto, participación y confianza en el aula.

De manera complementaria, la coordinación académica y el equipo directivo de la institución educativa cumplen un papel relevante al apoyar la implementación de estrategias innovadoras para facilitar los recursos necesarios y garantizar la articulación de esta propuesta con los objetivos del currículo del Ministerio de Educación.

5.5. Objetivos.

5.5.1. Objetivo General.

Potenciar el aprendizaje de las funciones trigonométricas en los estudiantes de segundo año de bachillerato mediante una estrategia didáctica innovadora que combine el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) aplicando los contenidos en situaciones cotidianas y reales del entorno estudiantil.

5.5.2. Objetivo Específicos.

Aplicar las funciones trigonométricas en la resolución de proyectos contextualizados, vinculados a situaciones reales como la arquitectura, posición global o la medición de alturas.

Fomentar el trabajo colaborativo entre los estudiantes a través de actividades grupales orientadas a la resolución de proyectos que fortalezcan el pensamiento crítico y el aprendizaje conjunto.

Desarrollar la comprensión conceptual de las funciones trigonométricas mediante el análisis de situaciones prácticas apoyadas en recursos visuales y tecnológicos como gráficas, simuladores y videos.

Promover la participación activa, reflexiva y autónoma de los estudiantes, facilitando la transferencia de conocimientos a su vida cotidiana y brindando acompañamiento en sus dificultades de aprendizaje.

5.6. Metodología

La propuesta pedagógica se sustenta en una metodología activa y participativa, centrada entre la interacción de estudiantes y docentes, que combina los principios del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) . Este enfoque busca no solo la adquisición de conocimientos teóricos sobre las funciones trigonométricas, sino también su aplicación práctica, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas.

5.7. Propuesta Pedagógica de Funciones Trigonométricas con ABP.

Este guía se centra en el aprendizaje fundamentado en problemas (ABP) para la enseñanza de las funciones trigonométricas, buscando que los estudiantes construyan su conocimiento a través de la resolución de situaciones reales.

5.7.1. Guía didáctica

Formato digital de una guía didáctica basada en la metodología de proyectos, adaptado al aprendizaje de funciones trigonométricas en segundo de bachillerato.

https://docs.google.com/presentation/d/1M10Mn3s5cBSlc0dv7zdtBvjKkXOb7uKp/edit?usp=drive_link&ouid=117701611209164131747&rtpof=true&sd=true

5.7.2. Etapas del ABP.

Tabla 35 Etapas del ABP

Aprendizaje basado en proyectos: En Funciones Trigonómicas	
Etapas	Pasos
Diseño	Selección de una problemática real relacionada con la trigonometría Organización de equipos de trabajo y asignación de roles. Definición del producto final
Estructuración	Elaboración del itinerario de trabajo por fases del proyecto.
Indagación	Investigación sobre las funciones trigonométricas. Recopilación y análisis de datos reales
Producción	Aplicación de los conocimientos. Elaboración del producto
Presentación	Exposición del producto final Evaluación del producto final

5.7.3. Explicación del proceso de la guía

La aplicación de la guía de estrategias didácticas basada en la metodología de proyectos para el aprendizaje de las funciones trigonométricas implica un proceso que incluye la presentación de la guía, la conformación de equipos de trabajo, el diagnóstico de conocimientos previos, el desarrollo de actividades prácticas de medición y cálculo, la retroalimentación docente y la evaluación final. Durante todo el proceso se fomenta el trabajo colaborativo, el aprendizaje autónomo, la resolución de problemas y el uso de recursos tecnológicos, con el docente como facilitador del aprendizaje.

5.7.4. Fases y etapas de la guía aplicada al ABP

Fase 1: Planificación y Preparación

1. Diagnóstico Inicial

- Identificar las dificultades y necesidades de los estudiantes en la comprensión y aplicación de las funciones trigonométricas.

- Presentar la guía del proyecto y sus objetivos, destacando cómo se puede usar la trigonometría para medir alturas y distancias inaccesibles (por ejemplo, un árbol, un edificio, una torre).

2. Formulación del Proyecto

- Definir la pregunta guía: “¿Cómo podemos medir objetos o distancias inaccesibles utilizando funciones trigonométricas sin herramientas de medición directa?”
- Formar grupos de trabajo y asignar roles (líder de grupo, investigador, encargado de mediciones, responsable de registro de datos, diseñador de presentación).

3. Estructura y Planificación

- Elaborar un cronograma con fechas de investigación, trabajo de campo, análisis de datos, elaboración del producto final y presentación.

Fase 2: Investigación y Desarrollo

1. Investigación y Búsqueda de Información

- Investigar sobre razones trigonométricas (seno, coseno, tangente) y su uso en la medición indirecta de alturas y distancias.
- Revisar herramientas como teodolitos, aplicaciones móviles de medición de ángulos, calculadoras científicas y simuladores online.
- Consultar fuentes como libros, internet, videos educativos y guías técnicas.

2. Desarrollo del Proyecto

- Realizar actividades prácticas de medición de ángulos y distancias accesibles para validar la metodología.
- Aplicar fórmulas trigonométricas para calcular la altura o distancia de un objeto inaccesible.
- Documentar los procedimientos, datos, cálculos y resultados obtenidos en cada ensayo.

Fase 3: Producción y Presentación

1. Materialización del Producto

- Elaborar una maqueta, póster o infografía que muestre el procedimiento utilizado y los resultados obtenidos.
- Incluir fotografías, esquemas y cálculos realizados.
- Crear materiales de apoyo para la presentación: diapositivas, videos o recursos interactivos.

2. Presentación del Producto Final

- Exponer el proyecto ante la comunidad educativa (estudiantes, docentes, padres de familia, autoridades).
- Demostrar el método de medición utilizando un ejemplo práctico.
- Presentar conclusiones y recomendaciones sobre la utilidad de las funciones trigonométricas en mediciones reales.

Fase 4: Evaluación y Reflexión

1. Evaluación

- Aplicar una rúbrica para evaluar el trabajo colaborativo, el uso correcto de las funciones trigonométricas, la creatividad y la presentación.
- Realizar autoevaluación y coevaluación sobre la participación, el aprendizaje y la resolución de problemas durante el proyecto.

5.7.5. Contenidos de la Guía Didáctica para el Aprendizaje de Funciones Trigonométricas, Fundamentada en el ABP

Tabla 36 Contenido de la guía didáctica

FASES	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN
1. Introducción	Presentación de la guía y su propósito	Explicación del objetivo y alcance de la guía.

	Objetivos de la guía	Objetivos generales y específicos.
2. Fundamentos teóricos	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	Definición, características, beneficios y principios metodológicos.
	Funciones trigonométricas	Conceptos fundamentales, razones trigonométricas, gráficas, fórmulas, aplicaciones y ejemplos.
3. Planificación de proyectos	Estructura general de los proyectos	Fases y etapas de los proyectos a desarrollar.
	Listado de proyectos a realizar	Descripción de proyectos, planificación temporal y productos esperados.
4. Proyectos propuestos	Proyecto 1: Midiendo lo Inalcanzable	Experiencia práctica en el uso de funciones trigonométricas para calcular alturas o distancias inaccesibles utilizando ángulos y distancias base. Se aplican conceptos de tangente, seno y coseno para resolver problemas reales.
	Proyecto 2: Cálculo de la Inclinación Óptima de Paneles Solares	Aplicación de trigonometría para determinar el ángulo de inclinación que maximice la captación solar. Incluye mediciones, cálculos y elaboración de una propuesta técnica.

	Proyecto 3: Análisis de señales de audio	Uso de funciones trigonométricas y periódicas para analizar ondas sonoras, su frecuencia y amplitud, relacionando teoría con aplicaciones en música y tecnología.
5. Desarrollo de proyectos	Planteamiento del problema	Plantear y analizar el problema.
	Investigación y recopilación de información	Técnicas de investigación y fuentes confiables.
	Diseño y recolección de datos	Guía para tomar mediciones y registrar valores necesarios para cálculos trigonométricos.
	Cálculos y ajustes	Procedimientos para aplicar fórmulas y ajustar resultados.
	Presentación y evaluación	Pautas para la presentación de proyectos y criterios de evaluación.
6. Evaluación del aprendizaje	Rúbricas de evaluación de proyectos	Rúbricas para evaluar proyectos: resultados, presentación, informe escrito, portafolio y autoevaluación.
7. Recursos y materiales	Lista de materiales y equipos necesarios	Tabla de pasos para el desarrollo de las actividades, materiales y

		equipos requeridos para los proyectos.
	Recursos didácticos complementarios	Videos, simuladores, aplicaciones móviles y otros recursos digitales.
	Referencias bibliográficas	Referencias y recursos consultados.
8. Anexos	Plantillas y formatos para la planificación y presentación de proyectos	Plantillas y formatos para facilitar el desarrollo y presentación de los trabajos.

5.7.6. Matrices necesarias para la implementación de la guía para el aprendizaje de las funciones trigonométricas basados en el ABP.

Tabla 37 Identificación y fase de diagnóstico

IDENTIFICA MIS IDEAS / FASE DE DIAGNÓSTICO				
¿Qué quiero hacer?	¿Para qué quiero hacerlo?	¿Dónde quiero aplicarlo?	¿Cuándo lo quiero hacer?	¿Cómo lo puedo hacer?

Tabla 38 Grupo de trabajo

GRUPO DE TRABAJO		
Integrantes	Nombre y apellido	Roles
1		
2		
3		
4		
5		

Tabla 39 Matriz de información

MATRIZ DE INFORMACIÓN		
Pregunta guía	Contenidos conceptos, formulas, etc.	Cita Académicas

Tabla 40 Pasos elaboración de maqueta o simulación

PASOS PARA ELABORAR LA MAQUETA O SIMULACIÓN		LISTA DE MATERIALES
Nº	Descripción detallada	Descripción detallada

Tabla 41 Elementos para el informe

Nº	Descripción
1. Portada	Incluye el título del proyecto, nombre del autor o autores, institución educativa o laboratorio y fecha de presentación
2. Índice	Presenta la lista de secciones y subsecciones con sus respectivos números de página
3. Introducción	Contiene el contexto y la justificación del proyecto, los objetivos generales y específicos, así como las preguntas de investigación
4. Marco teórico	Expone los conceptos clave, aplicaciones y relevancia del tema investigado.
5. Materiales y métodos	Detalla la lista de materiales utilizados y la descripción de los procedimientos realizados en cada caso.
6. Resultados	Describe los resultados obtenidos en cada experimento, acompañados de tablas y gráficos que presentan los datos de manera clara.
7. Conclusiones y Recomendaciones	Resume los principales hallazgos, responde a las preguntas de investigación y plantea sugerencias para aplicaciones prácticas

8. Referencias	Lista las fuentes bibliográficas utilizadas en el desarrollo del informe.
9. Anexos	Incluye fotografías de las configuraciones experimentales, datos adicionales o tablas complementarias y cálculos detallados

5.8. Rúbrica de Evaluación para el Aprendizaje de Funciones Trigonométricas con ABP.

Las rúbricas de evaluación constituyen herramientas pedagógicas fundamentales que permiten valorar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva, transparente y coherente. Estas proporcionan criterios claros, específicos y previamente definidos, lo que asegura una evaluación equitativa y comprensible para todos los actores del proceso educativo.

Además, facilitan que tanto docentes como estudiantes comprendan con precisión qué se espera en una tarea o proyecto, así como los niveles de desempeño que se consideran aceptables o sobresalientes. De este modo, las rúbricas no solo cumplen una función calificadora, sino también formativa, ya que orientan el aprendizaje, promueven la autorreflexión y fortalecen la autonomía del estudiante en la construcción de su conocimiento a continuación se presenta las diferentes rubricas que se emplearan para el desarrollo de la guía.

Tabla 42 Rúbrica de evaluación del producto final del proyecto

Criterio	Sobresaliente (3 pts.)	Satisfactorio (2 pts.)	En desarrollo (1 pt.)	No evidente (0 pts.)	Puntaje
Contenido matemático	Explica funciones trigonométricas con rigor, claridad y ejemplos contextualizados en problemas reales.	Explica con claridad las funciones, aunque con ejemplos limitados.	Explica parcialmente, con errores o ejemplos poco pertinentes.	No presenta explicaciones sobre funciones trigonométricas.	3,00
Uso de la metodología ABP	Integra todas las fases del ABP de forma coherente.	Aplica la mayoría de fases del ABP, aunque con limitaciones.	Aplica parcialmente el ABP, sin coherencia entre etapas.	No aplica la metodología ABP.	1,50
Recursos didácticos	Utiliza recursos variados e innovadores (TICs, materiales gráficos, simuladores).	Utiliza algunos recursos apropiados, aunque poco variados.	Usa recursos limitados o poco pertinentes.	No utiliza recursos didácticos.	1,50
Presentación final	Producto creativo, bien estructurado, con evidencias completas del proceso.	Producto estructurado con evidencias suficientes.	Producto incompleto, con escasas evidencias.	No presenta producto final.	2,00

Tabla 43 Rúbrica de evaluación del portafolio

Criterio	Sobresaliente (1 pt.)	Satisfactorio (0,75 pt.)	En desarrollo (0,50 pt.)	No evidente (0,25 pt.)	Puntaje
Contenido	Registra todas las actividades del proyecto con reflexiones críticas y ordenadas.	Registra la mayoría de actividades, con reflexiones generales.	Registra algunas actividades, sin reflexiones.	No presenta registro del proceso.	0,50
Organización	Portafolio ordenado, creativo, con recursos digitales o gráficos.	Portafolio organizado, pero poco creativo.	Portafolio desordenado o incompleto.	No presenta portafolio.	0,25
Autoevaluación	Evidencia análisis crítico y propuestas de mejora.	Evidencia reflexión básica sobre su desempeño.	Evidencia mínima de autoevaluación.	No incluye autoevaluación.	0,25

Tabla 44 Rúbrica de evaluación

Criterio	Excelente (1)	Bueno (0,75)	Satisfactorio (0,50)	Necesita Mejorar (0,25)	Nota
Esfuerzo personal	Puse mucho esfuerzo y dedicación en el proyecto sobre funciones trigonométricas.	Puse bastante esfuerzo y dedicación en el proyecto.	Puse algo de esfuerzo en el proyecto, pero de manera irregular.	Puse poco esfuerzo y dedicación en el proyecto.	1,00
Gestión del tiempo	Organicé mi tiempo de manera muy eficiente para todas las tareas.	Organicé mi tiempo de forma adecuada para la mayoría de tareas.	Organicé mi tiempo parcialmente, con retrasos en algunas actividades.	No administré bien mi tiempo y descuidé tareas importantes.	1,00
Trabajo en equipo	Colaboré activamente con mi equipo, aportando ideas y cumpliendo responsabilidades.	Colaboré con mi equipo y asumí responsabilidades compartidas.	Colaboré poco y dejé algunas responsabilidades sin cumplir.	No colaboré con mi equipo ni asumí responsabilidades.	1,00
Satisfacción con el trabajo final	Estoy muy satisfecho con el resultado final del proyecto y lo considero un aprendizaje significativo.	Estoy satisfecho con el resultado final del proyecto.	Estoy medianamente satisfecho con el resultado.	No estoy satisfecho con el resultado final.	1,00

5.9. Recursos.

Para la implementación y desarrollo de la guía de estrategias didácticas basada en la metodología de proyectos para el aprendizaje de las funciones trigonométricas, se utilizarán diversos recursos. A continuación, se detallan los principales recursos que se emplearán

Tabla 45 Modelo Didáctico Integral: Funciones Trigonómicas Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Fases	Módulos	Duración	Contenidos Conceptuales	Actividades Docentes	Actividades del Estudiante	Recursos Didácticos	Estrategias de Evaluación	Rol del Docente
I	Exploración y Diagnóstico	1 a 2 Sesiones	Conocimientos básicos sobre geometría (Triángulos, Ángulos, Gráficas) Intereses y conocimientos previos de las matemáticas y fenómenos oscilatorios	Aplicación de la prueba de diagnóstico Presentación de videos imágenes de las funciones trigonométricas enfocado a vida cotidiana del estudiante. Explicación y presentación de la metodología ABP y cooperativa.	Responder a la prueba. Observar y comentar sobre los videos e imágenes. Participar en lluvias de ideas. Escuchar y formular preguntas de la metodología de enseñanza.	Pruebas impresas o digital (Google Forms). Videos o imágenes. Pizarra y marcadores.	Análisis de respuestas. Observación de participación. Apunte de seguimiento.	Motivar y aclarar el enfoque del proyecto respecto a las funciones para modelar fenómenos reales.

II	Definición de las actividades de aprendizaje	1-2 Sesiones	Comprensión lectora y análisis de problemas. Habilidades de trabajo en equipo. Identificación de variables y objetivos.	Presentar la situación actual del problema determinado en la exploración y diagnóstico (ej. nivel de la marea). Coordinar discusiones colectivas. Formar equipos y asignar roles.	Entender los diferentes enfoques de las funciones trigonométricas. Analizar los problemas propuestos en situaciones actuales. Resolver trabajos autónomos con la finalidad de conocer la problemática.	Exposiciones del docente. Fichas de equipos y roles. Bibliografía sobre los temas propuestos.	Evaluación participativa del conocimiento actual. Diagramas y visualizaciones. Mapeos.	Indica y aclarar el problema si es necesario. Retroalimentación de las actividades propuestas.
III	Presentación y socialización para el aprendizaje	3-4 Sesiones	Comunicación oral y escrita de funciones trigonométricas. Argumentación y análisis de problemas. Síntesis de resultados.	Explicar pautas y metodologías de desarrollo de problemas. Modelar exposiciones. Sintetizar y formalizar el conocimiento adquirido.	Preparar exposiciones. Presentar soluciones. Debatir. Retroalimentar. Tomar notas.	Proyector, pizarra. Presentaciones. Modelos, posters. Exposiciones.	Rúbricas de presentación. Coevaluación. Observación.	Evaluar y formalizar los resultados. Facilitar el intercambio crítico de conocimiento.

IV	Investigación y Desarrollo	1 - 2 Sesiones por caso	Ángulos y medición. Triángulos y teorema de Pitágoras. Razones trigonométricas. Leyes del Seno, Coseno y tangente. Leyes del Seno y Coseno. Identidades fundamentales. Funciones trigonométricas	Proporcionar recursos didácticos. Mini-lecciones del aprendizaje adquirido. Acompañar a los equipos de trabajo. Retroalimentación continua. Presentación de simuladores.	Investigar y aplicar conceptos trigonométricos. Resolver problemas propuestos. Elaborar y resolver modelos matemáticos. Registrar cálculos y teorías adquiridas.	Libros, cuadernos. GeoGebra, internet. Calculadoras. Videos. Fichas de autoevaluación. Material de modelado.	Rúbrica de proceso. Diarios del aprendizaje. Observación. Revisión de trabajos propuestos. Retroalimentación.	Guiar en el aprendizaje Estimular el pensamiento crítico. Proveer apoyo grupal para el entendimiento.
V	Evaluación Final y Reflexión	1-2 Sesiones	Consolidación de conceptos de funciones trigonométricas y modelado. Metacognición y autoevaluación.	Aplicar evaluaciones integrales. Guiar y elaborar portafolio. Retroalimentación integral del temario.	Resuelven evaluaciones. Elaboran portafolio. Autoevalúan y coevalúan grupal e individual.	Test de conocimiento integral. Portafolio de conocimientos.	Evaluación sumativa. Evaluación del contenido de portafolio. Rúbricas consensuadas entre los actores. Observación y resolución de problemas no comprendidos.	Cierre de secciones. Identificar logros obtenidos.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.

- Al aplicar el diagnóstico se obtuvieron los resultados que evidenciaron debilidades conceptuales en el aprendizaje de las funciones trigonométricas, especialmente en el uso de identidades, el reconocimiento de gráficas y la resolución de ejercicios contextualizados.
- Se detectó una baja frecuencia en el uso de estrategias propias de resolución por parte del estudiantado, lo cual limita el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía y la creatividad matemática.
- Los estudiantes manifestaron interés por aprender las funciones trigonométricas a través de actividades aplicadas, en resolución de problemas y aprendizaje colaborativas, lo que indica una apertura a metodologías activas para mejorar el aprendizaje.
- La propuesta pedagógica basada en resolución de proyectos, ABP responde de manera pertinente a las necesidades detectadas, promoviendo un aprendizaje significativo, contextualizado y participativo.
- La integración de recursos visuales, tecnológicos y manipulativos dentro de la propuesta facilita la comprensión de conceptos abstractos, favorece la participación activa y estimula la transferencia de conocimientos a contextos reales.

6.2. Recomendaciones

- Implementar progresivamente la propuesta pedagógica planteada para la adecuación al ritmo y necesidades de los estudiantes, con un enfoque centrado en situaciones reales para mejorar el conocimiento intelectual

- Capacitar a los docentes de Matemáticas en el uso de metodologías modernas para la enseñanza, tales como el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Cooperativo, así como en el uso de recursos tecnológicos y visuales.
- Promover espacios de reflexión y metacognición donde los estudiantes analicen sus errores, compartan estrategias y comprendan el porqué de los procedimientos utilizados.
- Fortalecer el trabajo en equipo mediante actividades cooperativas bien estructuradas, asignando roles dentro de los grupos fomentando la responsabilidad compartida.
- Dar seguimiento constante a los avances del aprendizaje mediante instrumentos de evaluación formativa y diagnóstica, para ajustar la enseñanza en función de las dificultades reales.

REFERENCIAS

- Arango, A. J. (2017). *Las herramientas tecnológicas, una mediación para la enseñanza y aprendizaje de las Funciones Trigonométricas*. Colombia: Universidad Católica de Manizales.
- Aray, C., Guerrero, Y., Montenegro, L., & Navarrete, S. (1 de Mayo de 2020). *Revista de ciencias humanísticas y sociales*. Obtenido de reuso : <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rehuso/v5n2/2550-6587-rehuso-5-02-00068.pdf>
- Ayres, F. (1970). *Trigonometría plana y esférica*. Dickinson Collage.
- Becerra, J. H. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Fundación Sypal. Obtenido de <https://ayudacontextos.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- Chico, J. D., Graus, M. E., & Henríquez, L. Z. (2017). EL DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TRIGONOMÉTRICOS DE LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO CICLO DE LA ENSEÑANZA SECUNDARIA ANGOLEÑA. *Revista Pertinencia Académica*.
- Chico, J., Gamboa, M., & Zaldívar, L. (2017). *DESARROLLO DE HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS TRIGONOMÉTRICOS*. *Revista Pertinencia Académica*.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)*. Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>
- Cruz, O. (15 de Julio de 2020). *Repositorio Beceneslp*. Recuperado el 15 de Junio de 2024, de Repositorio Beceneslp: <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.12584/491/1/CRUZ%20HERNANDEZ%2cORLANDO.pdf>

- Educación De Ministerio. (2017). *Protocolos de actuación frente a SITUACIONES DE VIOLENCIA detectadas o cometidas en el sistema educativo*. Quito.
- Flores, G. (2008). *Historia y Didáctica de la trigonometría, sociedad para la información*. España: Sierra Mágina.
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2023). *FUNDAMENTOS DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS PARA MAESTROS*. Universidad de Granada: ISBN. Obtenido de <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros>
- Hurtado de Barrera, J. (2020). *Investigación Holística*. Caracas: Servicios y proyecciones para América Latina .
- Jiménez R. (2010). *Matemáticas II, Geometría y Trigonometría*. (s. edición, Ed.) MEXICO, MEXICO, MEXICO: PEARSON EDUCACIÓN.
- Jiménez, C. (2021). *Teorías del aprendizaje. Sustento Filosófico y aplicación en el aula Educación & Pedagogía*. 1ra Edición.
- Lexus, E. (2008). *Formulas Matemáticas*. Lima: LEXUS EDITORES S.A. Obtenido de <https://pavisva.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/fc3b3rmulas-matemc3a1ticas.pdf>
- LIBARDO, C. J. (2022). *Estrategias didácticas mediadas por TIC para la enseñanza – aprendizaje de las funciones trigonométricas en grado décimo I.E. Orú Bajo*. Universidad ECCI.
- Macías Peñafiel, M. R., & Arteaga Pita , I. G. (22). Aprendizaje Basado en Proyectos, en la enseñanza de Matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F “Pablo Hannibal Vela”. *Artículo Científico* . Universidad Técnica de Manabí, Manabí.
- Márquez A, Bravo F, Gallegos H, Zerón M, & Reyes R. (2010). *Geometría, Trigonometría y Geometría Analítica*. CnAmat Colegio Nacional de Matemáticas.
- Mejía López, A. D., Boeta González, L. J., Flores Villafuerte, M. J., & Cuecuecha Sánchez, L. Á. (2025). Integración del aprendizaje basado en problemas en la

enseñanza universitaria de matemáticas: un enfoque para enfrentar desafíos académicos. *Artículo Científico*. Reincisol. Obtenido de [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)417-439](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)417-439)

Mejía, J. A. (2015). *INCIDENCIA DEL JUEGO EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON FUNCIONES*. Colombia.

Milton, Q. V. (02 de 05 de 2010). *Telos*. Obtenido de Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach: <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>

MINISTERIO DE EDUCACION. (2020). *MATEMATICAS*. QUITO : DON BOSCO .

Montalván Lazo, F., & Quezada Matute, T. (2025). Trigonometría: eficacia de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la ley de senos y cosenos. *Artículo*. Revista Científica Ciencia Y Tecnología, Cuenca. Obtenido de <https://doi.org/10.47189/rcct.v25i45.737>

Montero, L., & Mahecha, J. A. (18 de Mayo de 2020). *Praxis & Saber*. Obtenido de Praxis & Saber: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/9862

Muñoz, O. E. (20 de 05 de 2020). *Revista EDUCARE*. Obtenido de El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas: <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>

Niles, N. (S/F). *Trigonometría Plana*. Segunda Edición Limusa Noiega.

Paragua, C., Paragua, M., Paragua, M., Norberto, L., & Anaya, C. (marzo de 2023). *Aplicaciones trigonométricas en modo heurístico y su impacto en el desarrollo cognitivo de adolescentes en Cauri*. Obtenido de INVESTIGACIÓN VALDIZANA: <https://doi.org/10.33554/riv.17.1.1689>

Ramos. (S/F). *Funciones Trigonómicas*. 1ra Edición.

Raymond, B., Michael, Z., & Karl, G. (S/F). *Precálculo Funciones y Gráficas*. Cuarta edición .

- Robledo F, Aguilar A, & Martin L. (2014). *Introducción a las Matemáticas Ejercicios Y Problemas*. Grupo Editorial Patria 1ra Edición.
- Rodríguez Tortosa, M. J. (2018). *ABP, UNA PROPUESTA PARA LA*. Máster en Profesorado de Educación Secundaria, UNIVERSIDAD DE ALMERIA, En Almería .
- Rodríguez, J., Toledano, M., Rodríguez, E., Julio, R., María, A., & Alberto, P. (2005). *Fundamentos de Matemáticas* . Fondo Editorial.
- Rondón Molina, J. A., Torres Chinga, Á. R., Maliza Cruz, W. I., & Alba Castellanos, O. (2024). Estrategia didáctica sustentada en el Aprendizaje Basado en Proyectos en la asignatura Matemática del bachillerato técnico en Informática. *Artículo Científico* . UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR, Durán. Obtenido de <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.3942-3965>
- Rondón, M., & Alessandra, J. (s.f.). Estrategia didáctica sustentada en el Aprendizaje Basado en Proyectos. (*Trabajo de Investigación*). UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR, Guayaquil .
- Runza, G. (2013). *LAS RAZONES TRIGONOMÉTRICAS EN EL PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS*. COLOMBIA.
- Strang, G., & Herman, E. “. (24 de Marzo de 2022). *Acceso. El Futuro de la Educación*. Obtenido de openstax: https://assets.openstax.org/oscms-prodcms/media/documents/Calculo_volumen_1_-_WEB_vGHB4xK.pdf?_gl=1*c7ere8*_ga*MTg5NTE3MTAyOS4xNjc0NjU4MTQ3*_ga_T746F8B0QC*MTY3NDY1ODE0Ni4xLjEuMTY3NDY1ODkzNC41OS4wLjA.
- Sullivan, M. (2013). *Álgebra y Trigonometría Educacion media superior Novena*. Novena Edición.
- Swokowski, E., & Cole, J. (2011). *Álgebra y Trigonometria Con Geometria Aalítica*. Director de producto y desarrollo Latinoaméric.

- Tuapanta, J., Cunachi, O., & Soto, A. (2018). *Matemática y trigonometría*. Escuela Politécnica de Chimborazo: La caracola Editores.
- Unificado, B. G. (2020). *Matemáticas Ministerio de Educación*. Ecuador : Maya Ediciones CÍA. LTDA.
- Usho, J. M., & Mena, S. E. (15 de Agosto de 2022). *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*. Obtenido de Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología: <https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/download/857/1409/>
- Vitola de la Rosa, F. (30 de Abril de 2023). *Fundación Universitaria Antonio de Arévalo, Cartagena-Colombia*. Obtenido de Fundación Universitaria Antonio de Arévalo, Cartagena-Colombia: <http://www.revistas.upel.edu.ve/index.php/gaceta/article/view/1900/1856>
- VIZCAÍNO HILARIO, J. (2023-2024). ANÁLISIS Y PROPUESTA DE UN PROYECTO PEDAGÓGICO “Pólvora Triangulada y Fallas Ondeantes”. *Tesis*. Universidad Europea Valencia.

ANEXOS

Anexo 1 Encuestas aplicadas a los estudiantes

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA

CUESTIONARIO PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Este cuestionario está orientado a los estudiantes del segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “La Magdalena”, el cual tiene como propósito recoger información sobre el aprendizaje de las funciones trigonométricas en el área de matemáticas a través de analogías simples, que contribuya al desarrollo de habilidades y aprendizaje en los estudiantes. Utilizando la información recabada se realizará la propuesta pedagógica desde el enfoque de resoluciones de problemas.

Indicaciones:

ENCUESTA DIAGNÓSTICO: FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Nivel: Segundo año de bachillerato

Finalidad: Diagnóstico inicial sobre conocimientos y para el diseño de una propuesta pedagógica enfocado en resoluciones de problemas de funciones trigonométricas

Instrucciones: Marca la opción que mejor represente tu respuesta.

N.º	Pregunta	Nunca	Rara vez	A veces	Frecuente	Siempre
1	¿Has escuchado hablar sobre las funciones trigonométricas?					
2	¿Puedes identificar las razones trigonométricas en triángulos rectángulo?					

3	¿Has utilizado identidades trigonométricas básicas (como $\text{sen}^2x + \text{cos}^2x = 1$)?						
4	¿Has resuelto problemas que involucran funciones trigonométricas para calcular distancias, alturas o ángulos?						
5	¿Reconoces las gráficas de las funciones trigonométricas?						
6	¿Puedes relacionar los conceptos de funciones trigonométricas con situaciones de la vida real?						
7	¿Consideras que tienes dificultades para resolver problemas con funciones trigonométricas?						
8	¿Puedes resolver ejercicios que involucren las funciones trigonométricas?						
9	¿Te gustaría aprender funciones trigonométricas mediante problemas aplicados (mediciones reales, navegación, arquitectura)?						
10	¿Con qué frecuencia usas tus propias estrategias para resolver ejercicios de trigonometría?						
11	¿Te resulta más fácil aprender funciones trigonométricas cuando trabajas en grupo con tus compañeros?						
12	¿Consideras que puedes aprender funciones trigonométricas si se explican con ejemplos visuales o situaciones reales?						
13	¿Te sientes cómodo compartiendo tus ideas en el aula de clases?						
14	¿Participas activamente en las clases de matemáticas?						
15	¿Te gustan las estrategias empleadas por el docente para la enseñanza de las matemáticas?						
16	¿El docente de matemáticas utiliza herramientas innovadoras y modernas para enseñar trigonometría?						

17	¿El docente presenta ejemplos de la vida diaria que te ayudan a comprender los temas, especialmente en geometría?						
18	¿Utiliza el docente recursos visuales (gráficas, simulaciones o videos) para explicar contenidos de trigonometría?						
19	¿Emplea el docente ejemplos concretos y variados para explicar los temas de trigonometría?						
20	¿Proporciona el docente material complementario (guías, resúmenes, ejercicios) para apoyar el aprendizaje?						
21	¿Evalúa el docente los temas tratados usando actividades como prácticas, exámenes o tareas?						
22	¿El docente brinda apoyo individualizado a los estudiantes con dificultades?						
23	¿El docente crea un ambiente de respeto y confianza para facilitar el aprendizaje?						
24	¿Responde el docente de manera clara a las dudas que surgen en clase?						
25	¿Fomenta el docente el trabajo en grupo o colaborativo para resolver problemas de trigonometría?						

Anexo 2 Encuestas aplicadas a los Docentes

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA

CUESTIONARIO PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Este cuestionario está orientado a los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa “La Magdalena”, el cual tiene como propósito recoger información sobre el aprendizaje de las funciones trigonométricas en el área de matemáticas

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

- FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
- Encuesta a docentes para un trabajo de titulación

* Indica que la pregunta es obligatoria

NOMBRES Y APELLIDOS *

Tu respuesta

DATOS PERSONALES

OBLIGATORIOS

Cedula *

Tu respuesta

ENCUESTA

Responde las siguientes preguntas

1. Años de experiencia *

Tu respuesta _____

Usted utiliza herramientas digitales para apoyar el aprendizaje *

- Nunca
- Rara vez
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

¿Qué tipo de actividades propone con mayor frecuencia en sus clases de matemáticas? *

- Resolución de problemas
- Trabajo en grupo
- Uso de recursos digitales
- Juegos didácticos
- Proyectos o investigaciones
- Clases magistrales
- Otro: _____

Has recibido formación continua sobre metodologías activas para la enseñanza de las matemáticas. *

- Nunca
- Rara vez
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

¿Con qué frecuencia promueve el trabajo colaborativo en sus clases de matemáticas? *

- Nunca
- Rara vez
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre
- Otro: _____

¿Considera importante incorporar nuevas estrategias metodológicas en sus clases de matemáticas? SI o NO y Porque *

Tu respuesta _____

¿Cuáles son los recursos didácticos que más utiliza para apoyar la enseñanza de las matemáticas? por ejemplo libros de texto, materiales concretos, software educativo, videos, plataformas digitales, etc. Porque *

Tu respuesta _____

¿Qué estrategias innovadoras surgieren para mejorar la enseñanza de las Matemáticas en su institución? *

Tu respuesta _____

¿Qué criterios utiliza para evaluar el rendimiento académico de sus estudiantes?

*

Tu respuesta

Atrás

Enviar

Borrar formulario